



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Sami Rehmonen

Kartoitustyön hyödyntäminen luonnon- ja kulttuuriympäristökohteissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Maanmittaustekniikka

Insinöörityö

7.10.2019

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Sami Rehmonen Kartoitustyön hyödyntäminen luonnon- ja kulttuuriympäristökohteissa 73 sivua + 2 liitettä 7.10.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	maanmittaustekniikka
Ohjaajat	lehtori Kaisa Kanerva maanmittausteknikko Jukka Lehtonen, Tuusulan kunta
<p>Tämä insinööri työ käsittelee mittaustekniikan avulla tuotetun kartoitusaineiston hyödyntämistä suunnittelutöissä, jotka kohdistuvat luonnonsuojelu- ja kulttuuriympäristöalueisiin. Tutkimustyön tarkoituksena oli nostaa esille käytännön työn ja lähdeaineiston vertailun avulla toimenpiteitä, joilla voidaan parantaa työskentelyä suojelukohteissa vahingoittamatta näihin kohdistuvia arvoja ja samalla tutkia, minkälainen lähdeaineisto työkohteesta ohjaisi kartoitustyötä tehokkaasti.</p> <p>Tutkimustyössä tarkasteltiin tapausesimerkinä Tuusulan kunnan yhdyskuntatekniikan mitauspalveluiden työkohdetta Tuusulan Halosenniemen luonnonsuojelualueella. Mittaustyössä kartoitettiin alueen puusto ja polkuverkosto karttakuvaksi, jota hyödynnettiin alueen käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimisessa. Suunnittelun on tarkoitus kehittää alueen uudistumahdollisuuksia museotoimintaa ajatellen. Maastotyön ohella tutkimustyössä tutkittiin arvolähtökohia, jotka kohdistuvat luonnonsuojelu- ja kulttuurikohteisiin. Halosenniemen aiempien selvitysten, lainsäädännön sekä eri valtion virastojen ohjeiden avulla syntyi kuva siitä, kuinka tämänkaltaisissa kohteissa tulisi työskennellä. Vertailuesimerkkeinä toimivat samankaltaiset suunnittelukohteet sekä muut maastomittauksiin kohdistuvat työohjeet.</p> <p>Lähdeaineiston kartoituksessa nousi esiin joitakin aineistoja, joita eri valtion virastot ja tutkimuslaitokset tarjoavat. Käytännön työssä ongelmaksi muodostui kuitenkin lähtöaineiston puute, josta suojelukohteen arvoja olisi voinut selventää. Muun muassa Halosenniemen kohdistuvaa luonnonsuojelupäätöstä ei esitetty työntekijälle, joten työmenetelmien valinnassa ei saatu riittävää varmuutta siihen, kuinka eri työmenetelmät vaikuttavat ympäristöön, eikä työntekijällä ollut ennen työn aloittamista tietoa alueen tekijöistä, jotka voisivat tulla ongelmallisiksi työn edetessä.</p> <p>Tämän insinööri työn tuloksena syntyi ohjeet siitä, kuinka suojelukohteissa tehtyjä maanmittausteknillisiä töitä voisi kehittää. Ohjeissa korostetaan lähtöaineiston selvittämistä eri keinoin, suunnittelijan ja kartoittajan välistä yhteistyötä sekä yhtenäisen ja informatiivisen aineiston luovuttamista.</p>	
Avainsanat	kartoitusmittaus, luonnonsuojelualue, kulttuuriympäristö, maankäytön suunnittelu, Halosenniemi, ohjeavot

Author Title	Sami Rehmonen Cartography in Planning of Environmental and Cultural Areas
Number of Pages Date	73 pages + 2 appendices 7 October 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Program	Land Surveying
Instructors	Kaisa Kanerva, Principal Lecturer Jukka Lehtonen, Land Surveying Engineer
<p>This thesis aimed at studying the use of cartographic material produced with surveying in the planning of nature reserves and cultural areas. The goal was to emphasize procedures for the improvement of the quality of land surveying and development of working methods in this type of preserved areas that do not damage their values. The project was done by comparing practical work and source material. The aim was also to establish what kind of information about nature reserve areas and listed buildings would guide the surveying work effectively.</p> <p>The final year project comprised both practical and theoretical data collection. The practical field work consisted of the cartographic measurement of a nature reserve area, and the theoretical data was collected from Finnish legislation on land use planning. Previous quality assurance instructions were also included. Diverse legislation and guidance in measurement work formed a comparable theory base to compare the viewpoints and problems that came up in the practical measurements.</p> <p>By comparing the viewpoints of legislation and field work, it was possible to suggest guidelines for improving the working methods and contents in cartographic measurement. The importance of providing previous material on legislation and studies was seen as paramount. The results also show that supportive material on the circumstances of an area must be shown to the surveyors for them to truly understand the values on the area.</p>	
Keywords	land surveying, land use planning, nature reserve, cultural environment, guidelines

Sisällys

Lyhenteet ja käsitteet

1	Johdanto	1
2	Oikeusvaikutteinen luonnon- ja kulttuuriympäristön suojele	2
2.1	Julkishallinnollinen tausta	2
2.2	Kaavoitukseen perustuva suojele	4
2.3	Luonnonsuojele	12
2.4	Kulttuuriympäristön suojele	16
2.5	Arkeologisen kulttuuriperinnön suojele	20
3	Halosenniemen kulttuuriympäristö ja luonto	23
3.1	Halosenniemi	23
3.2	Halosenniemen luonnon suojele	26
3.3	Vuoden 1989 hoito- ja käyttösuunnitelma	27
3.4	Vertailu suojelekohteisiin pääkaupunkiseudulla	29
3.4.1	Vantaan Länsimäen linnoitukset	30
3.4.2	Helsingin Isosaaren ja Kuivasaaren asemakaavoitus	33
4	Kartoitusmittauksen ja -aineiston laadunvarmistus	36
4.1	Mittaus- ja kartoitustekniikan käytännöt ja perusteet	36
4.1.1	Takymetrimittaus	38
4.1.2	Satelliittimittaus	39
4.2	Väyläviraston tie- ja ratahankkeiden mittausohje	41
4.3	Julkisen hallinnon suosituksia (JHS)	44
4.3.1	Paikkatietoaineisto	44
4.3.2	Asemakaavan pohjakartta	45
5	Halosenniemen kartoitustyö	48
5.1	Työtilauksen tausta	48
5.2	Mittaukstyön suunnittelu ja valmistelu	50
5.3	Kartoitustyö	53
5.4	Editointi ja laadunvarmistus	57

5.5	Esiin tulleita mittaustyön ongelmia	59
6	Päätelmät	62
	Lähteet	67
	Kuvalähteet	72
	Liitteet	
	Liite 1. Halosenniemen valmis kartta-aineisto	
	Liite 2. Ohjeita työskentelyn kehittämiseen luonnon- ja kulttuuriympäristöalueilla	

Lyhenteet ja käsitteet

3D-Win	3D-system Oy:n suunnittelutyöohjelma, jolla on mahdollista muun muassa editoida mittausaineistoa, laatia suunnittelu-piirroksia ja karttakuvia sekä tulostaa aineistoa työprosessin käyttöön.
Ascii	<i>American Standard Code for Information Interchange</i> . Ohjel-mistoissa käytetty tekstitiedostomuoto.
AutoCAD	Yhtiön Autodesk Inc. julkaisema tietokoneavusteinen suun-nitteluohjelmisto.
JHS	Julkisen hallinnon suositukset; Valtion- ja kunnallishallinnon tietohallintoa koskevia yhtenäisiä menettelytapoja.
julkinen hallinto	Valtion ja kuntien päätöksentekoviranomaisista käytetty yh-teisnimitys.
kaavahierarkia	Valtakunnallinen kaavajärjestelmä, jossa eri kaavalajeilla on hierarkkinen vuorovaikutussuhde.
koordinaattijärjestelmä	Kohteen sijainnin havainnoinnissa käytetty järjestelmä, jossa tietyllä kohteella on todellista sijaintia määrittelevä sijainti karttatasolla.
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999).
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma.
RKY	Inventointi valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kult-tuuriympäristöistä.

RTK-mittaus	<i>Real Time Kinematic</i> , Suhteellisen satelliittimittauksen mittausmenetelmä, jossa kiinteän tukiaseman avulla pystytään reaaliajassa mittaamaan paikantavalla satelliitivastaanottimella.
takymetri	Mittauslaite, joka mittaa suuntia (vaaka- ja pystykulmat) ja etäisyyksiä.
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.
valtioneuvosto	Suomen pääministerin johdolla toimiva valtion toimielin, johon lukeutuvat mukaan Suomen hallituksen ministerit.
VRS	<i>Virtual Reference Station</i> . Trimble Oy:n ylläpitämä RTK-mittaukseen soveltuva tukiasemaverkosto.
YSA	Yksityismaan luonnonsuojelualue.

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on tutkia maanmittaustekniikan avulla tuotettujen karttakuvien hyödyntämistä suojelukohteisiin kohdistuvissa suunnitteluhankkeissa. Tarkoituksena on kartoittaa käytännön mittaustyössä esiin tulleita ongelmia sekä löytää niihin ratkaisuja lainsäädännöstä, suojelukohteiden valtionvirastojen ohjeista sekä muusta lähdekirjallisuudesta. Ongelmien kartoittamisessa on hyödynnetty maanmittausalan ammattilaisten henkilöhaastatteluja sekä omaa mittaustyötä. Ratkaisuja on etsitty selvittämällä käytössä olevia käytännön mittaustyöohjeita, jotka mahdollisesti kohdistuisivat työskentelyyn suojelualueilla. Tarkastelukohteina toimivat niin luonnonsuojelualueet kuin merkittävät kulttuuriympäristöalueet. Tutkimustulokset on tällöin muodostettu vertailemalla suojelupäätösten arvojen taustoja ja käytössä olevia mittaustyöohjeita, sovittaen niitä käytännön mittaustyöhön. Näiden avulla voidaan kartoittaa mahdollisia kehittämissuuntia mittaustyöskentelylle, siihen osallistuvien henkilöiden yhteistyölle sekä laadittavan kartta-aineiston sisällölle.

Tutkimustyön tavoitteet mittaustyön kehittämiseksi nousivat esille käytännön toteutuksen yhteydessä, jolloin tarkoituksena oli tuottaa kesällä 2018 kartoitusaineistoa eli karttakuvaa Tuusulan museon käytössä olevasta Halosenniemen luonnonsuojelualueesta. Työ toteutettiin Tuusulan yhdyskuntatekniikan mittauspalveluiden alaisuudessa ja mitattu aineisto toimi loppuvuonna 2018 valmistuneen Halosenniemen hoito- ja kehittämissuunnitelman tukena. Aineisto sisälsi kartoituksen alueen puustosta ja olemassa olevista poluista. Kartoitus tukee puuston inventointia, jonka on tarkoitus ohjata mahdollisia puuston kaato- ja raivaussuunnitelmia sekä tukea niihin sisältyviä kustannus- ja ympäristöhaittakysymysten ratkaisuja. Lisäksi Tuusulan yhdyskuntatekniikka voi halutessaan hyödyntää tuotettua mittausdataa vertailuaineistona tulevissa työtehtävissä Halosenniemen alueella. On todettava, että tutkimustyössä ei ole otettu kantaa yksityisten mittausalan toimijoiden mittausmenetelmiin ja -työohjeisiin vaan tutkimustyö kohdistuu pääasiallisesti kuntien toteutustapoihin ja käytettäviin ohjeistuksiin. Tutkimustyötä on kuitenkin mahdollista hyödyntää mittaustyön suunnitelman tukiaineistona mittausorganisaatiosta riippumatta.

Tutkimustyössä esitetään maastossa työskenteleville mittaushenkilöille asiakohtia, joihin on syytä kiinnittää huomiota suojelualueilla. Asiakohtien avulla kartoittaja tai muu mitausalan ammattilainen voi kehittää omaa työskentelyään luotettavammaksi ja laadittua kartta-aineistoa hyödyllisemmäksi. Tämän insinööriyön kautta yhteen kootun aineiston avulla kartoittaja kykenee tehostamaan hänen ja suunnittelijan välistä yhteistyöstä, ymmärtäen tämänkaltaisten kohteiden lähtökohtia ja suojelupäätösten perusteita. Tutkimustyöstä ilmenevät myös lähteet, joista tietoa saa kartoituksen tueksi.

2 Oikeusvaikutteinen luonnon- ja kulttuuriympäristön suojelu

2.1 Julkishallinnollinen tausta

Ympäristöhallinto, joka koostuu ympäristöministeriöstä ja sen alaisuudessa toimivista valtion virastoista, ohjaa ja kehittää maankäyttöä lainsäädännön valmistelulla sekä omilla periaatepäätöksillään. Ympäristöministeriö vastaa Suomen valtion asunto- ja ympäristöpolitiikkaa koskevan lainsäädännön ja strategioiden valmistelusta, omien alaisuudessa toimivien virastojen ohjeistamisesta sekä valtiosoisien maankäytön ohjaamisesta ja valvomisesta. [1.] Näihin lukeutuvat myös Suomea koskevien kansainvälisten sopimusten toteuttaminen luonnon- ja kulttuuriympäristön ylläpitämisestä. Ympäristöpolitiikan päätavoitteina pidetäänkin sopimusten tavoitteiden täyttymistä ja kestävän kehityksen toteutumista. [4; 6.] Kestävän kehityksen mukaisesti päätöksenteossa korostuvat maailmanlaajuisesti ekologisten, taloudellisten, sosiaalisten ja kulttuurillisten arvojen turvaaminen tuleville sukupolville [2].

Näiden mukaisesti ympäristöministeriön strategiat luonnonsuojelussa korostavat luonnon monimuotoisuuden ylläpitämistä, suotuisan valtakunnallisen suojelun tason saavuttamista sekä ekosysteemien toimintaedellytysten ja vesistöjen turvaamista [3]. Vuoden 2012 Suomen valtioneuvoston periaatepäätöksen [4] strategia korostaa luonnon monimuotoisuuden suojelua ja kestävän kehityksen toteutumista luonnonarvoissa ja maa-ainesten käyttämisessä. Strategian on tarkoitus ohjata niin valtion omia luonnonsuojeluohjelmia ja valtakunnallista maankäyttöä kuin kuntien maankäytönsuunnittelua ja julkista päätöksentekoa. Maankäytön suunnittelun edellytyksiksi on todettu oleellisena luonnon

monimuotoisuuden kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimointiin tähtäävä yhteistyö, päätöksenteon perustuminen mahdollisimman tarkkaan tietoon sekä perustuslain toteutuminen kaikkia osapuolia kunnioittaen. [4.] Suomen perustuslain (731/1999) mukaisesti kansalaisille on mahdollistettava vapaus liikkua sekä heidän yksityisyytensä ja omaisuutensa on turvattava. Perustuslaissa esitetään myös julkishallinnon viranomais-
ten vastuu luonnon monimuotoisuudesta. [5.]

Kulttuuriympäristöjen suojelua ohjaavat ympäristöministeriön maankäytön strategiat sekä opetus- ja kulttuuriministeriön periaatteet kulttuuriarvojen säilyttämisestä eritoten kyseisten alueiden osalta. Kulttuuriympäristö (kuva 1) sisältää maisema-alueet, rakennushistorialliset alueet, arkeologiset kohteet sekä muut ihmisen toiminnasta johtuneet vaikutukset ympäristössä, ja se nähdään merkittävänä voimavarana hyvinvoinnille sekä elinkeinon kehittämiseksi. Valtioneuvoston hyväksymässä kulttuuriympäristöstrategiassa [6] korostetaan edellytyksiä nostattaa kansalaisten kulttuurin arvostusta ja kulttuuriympäristöjen kannalta tärkeiden arvojen esille tuontia maankäytön suunnittelussa. Kulttuuriympäristöjen perintöarvot, joissa ilmenee ihmisen ja luonnon yhteisvaikutus, ovat myös tärkeä osa Suomen matkailustrategiaa. [6.]

Kulttuuriympäristö		
		
Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue	Rakennettu kulttuuriympäristö	Arkeologinen kohde

Kuva 1. Kulttuuriympäristö ja sen sisältämät kohdetyypit [K1; K2; K3].

Ympäristöministeriön alaisuudessa toimivat, Suomen maakunnittain jaotellut Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset toteuttavat maankäytön suojelua omalla toimialueellaan ja vastaavat näin ollen valtion eri maankäytön strategioissa todettujen arvojen toteutumisesta maankäytönsuunnittelussa ja päätöksenteossa. ELY-keskukset muun muassa tekevät perustamispäätöksiä luonnonsuojelualueista, hankkivat ympäristöministeriön luonnonsuojeluohjelmien mukaisesti alueita valtion omistukseen sekä ohjaavat maankäytön suunnittelua. Tällöin ne vastaavat myös kuntien ja kaupunkien ympäristö- ja maankäyttöpolitiikan valvomisesta ja ohjaamisesta säädettyjen lakien mukaisesti. [7.] Kuntien on muun muassa kuntalain ja perustuslain mukaisesti vastattava omalla toiminnallaan ympäristönsuojelusta, ympäristön hoidosta ja kehittämisestä niin, että kunta tukee asukkaiden hyvinvointia ja kestävästä kehitystä. Näihin sisältyy niin luonnonsuojelun edistäminen kuin kulttuuritoiminnan tukeminenkin. [8.]

2.2 Kaavoitukseen perustuva suojele

Julkishallinnollista maankäytön suunnittelua ja sen kautta rakentamista ohjaa merkittävästi maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) [9]. Lain tavoitteena on hyvän elinympäristön synnyttäminen rakentamisella ja muilla alueiden käytöllä, joita ohjataan valtakunnallisella suunnittelujärjestelmällä. MRL mahdollistaa perustuslain toteutumisen, kun jokainen kansalainen osaltaan pääsee vaikuttamaan oikeusvaikutteisesti maankäyttöön kohdistuvassa viranomaistoiminnassa. [10.]

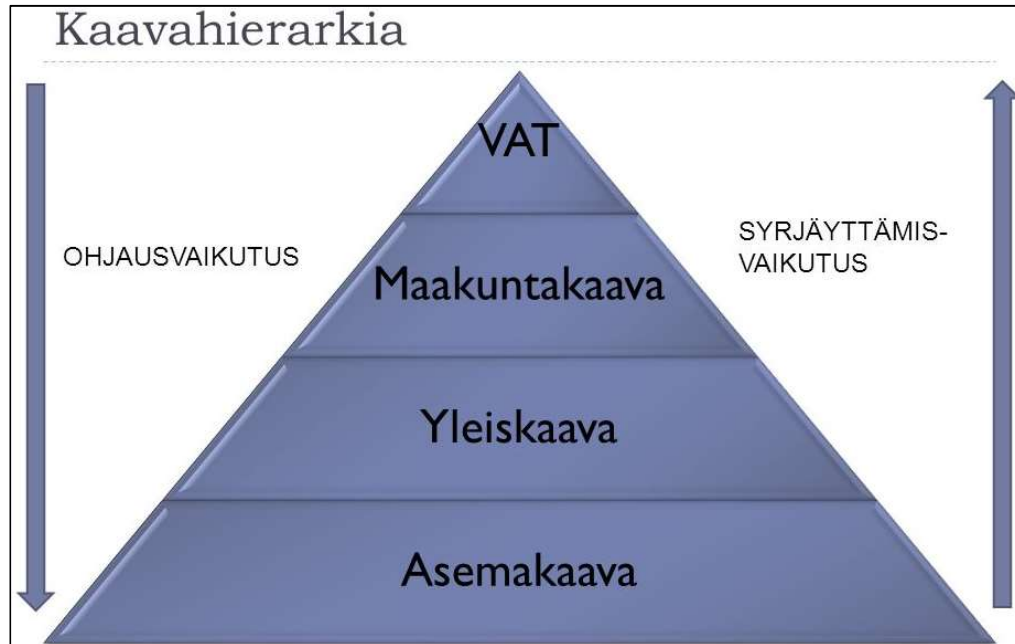
Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen valtakunnalliseen suunnittelujärjestelmään liittyy merkittävästi kaavoitus, joka on oikeusvaikutteista ja vuorovaikutteista maankäytön suunnittelua. Kaavoituksessa esitetään alueen tarpeelliset käyttötarkoitukset, jotka perustuvat maankäyttöselvityksiin ja kartoituksiin olemassa olevista asumisen ja muiden toimintojen muodoista. Maankäytön suunnittelu voidaan nähdä myös ympäristömuutosten suunnitteluna, jolloin kartoitusten perusteella nähdään, kuinka eri tilanteet ja suhteet ovat alueilla muuttuneet. Alueelle on voinut syntyä esimerkiksi tarve alueen tai rakennuskannan suojelusta. [11, s. 160.] MRL:n mukaisesti kaavoituksen tulee muun muassa mahdollistaa turvallinen, terveellinen ja viihtyisä elinympäristö, toteuttaa ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen kestävästä käyttästä sekä edistää elinkeinoelämän toimintaedellytysten kehittymistä. Lisäksi tavoitteissa tulee vaalia rakennetun ympäristön kauneutta ja kulttuuriarvoja sekä säilyttää luonnon monimuotoisuutta. [10, 5§.]

MRL:n mukaan kuntien ja kaupunkien on laadittava maankäyttöä ohjaavia kaavoja omilla alueillaan ja mahdollistettava maapolitiikan toteuttaminen maanhankinnan toimenpiteiden lisäksi kaavojen avulla [10, 4§; 10, 5 a§]. Kuntien kaavoitusvelvollisuuden pääasiallinen tarkoitus on siis suojata tai rajoittaa alueiden maankäyttöä. Kaavoituksen on lisäksi tarkoitus toimia julkishallintoa yhdistävänä työvälinaikana, jolloin eri maankäytön suunnittelu- ja asiantuntijaviranomaiset voivat toteuttaa valtion periaatteiden mukaista maankäyttöä. Tällöin on myös tarkoitus yhdistää kuntien maapoliittiset tavoitteet ja tarpeet valtakunnallisiin strategioihin ja päätöksiin, joiden toteutumista myös valtion viranomaiset valvovat. [11, s. 147; 11, s. 150.]

Kaavajärjestelmä voidaan jakaa piirteiltään erilaisiin kaavoihin, joilla on keskenään hierarkkinen vuorovaikutussuhde. Tätä järjestystä kutsutaan kaavahierarkiaksi, jossa aina ylemmänasteinen kaava ohjaa alemmanasteista kaavaa ja alemmanasteinen korvaa vahvistuessaan ylemmänasteisen kaavan. Kaavahierarkiaan liittyvät kaavat poikkeavat toisistaan kaavan mittakaavan eli tarkkuuden perusteella, jossa suunnittelun tavoitteet samalla tarkentuvat. Yleispiirteiset kaavat käsittävät pinta-alaltaan suurempia alueita kuin yksityiskohtaiset kaavat. Yleispiirteisiä kaavoja ovat maakuntakaavat ja yleiskaavat ja yksityiskohtaisia kaavoja asemakaavat. Maakuntakaavat ovat Suomen maakuntien liittojen laatimia kaavoja omasta hallinnollisesta alueestaan tai sen osasta, ja ne käsittävät alueiden käyttösuunnitelmat ja kehityssuunnat. Yleispiirteiset kuntien vastuulla olevat yleiskaavat esittävät pääpiirteiltään kuntien alueiden käyttötavoitteet, jolloin on tarkoituksena sovittaa kunnan eri maankäytön toiminnat yhteen kunnan alueella tai sen osa-alueella. Samalla pyritään yhdistämään maakuntakaavan tavoitteet kunnan omiin tarpeisiin. Yleispiirteiset kaavat ohjaavat yksityiskohtaista suunnittelua, johon luokitellaan kuntien asemakaavoitus. Asemakaavat ohjaavat taas tarkemmin alueiden käyttöä ja rakentamisen järjestämistä. [10, 4§; 11.]

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavahierarkian vuorovaikutussuhde merkitsee eri kaavojen välistä ohjausvaikutusta (kuva 2). Yleispiirteisempi kaava ohjaa yksityiskohtaisempaa, jolloin ohjaavan kaavan tavoitteet ja arvot tulee samalla täyttyä. Tämä merkitsee muun muassa myös luonnonsuojelun ja kulttuuriympäristöjen suojeluarvojen toteutumista maankäytössä. [11, s. 162.] Kaavoilla on myös muuta päätöksentekoa ohjaava vaikutus, mutta ei silti toimi muun päätöksenteon määräävänä tekijänä. Kaavan

mukaisen alueenkäyttö- ja rakentamishojteen toteuttamiseksi tulee päätöksenteon perustua lisäksi tarvittavaan lupamenettelyyn ja viranomaisyhteistyöhön, esimerkiksi luonsuojelun alueen perustamispäätökseen. [11, s. 163.]

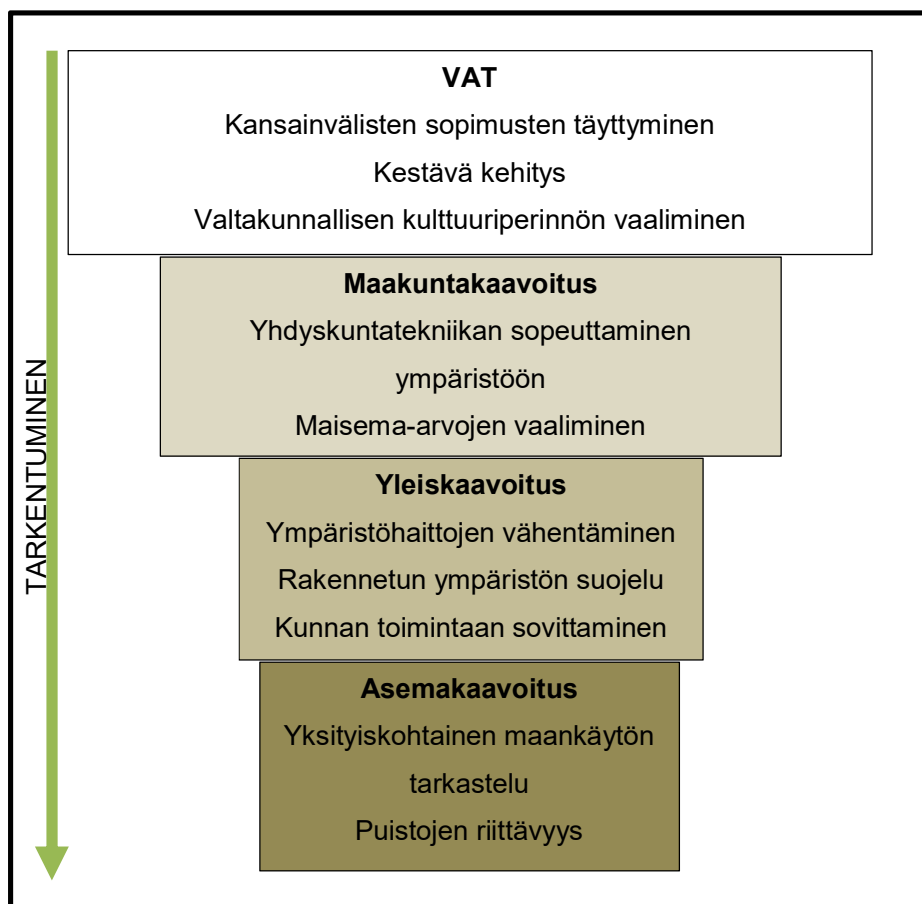


Kuva 2. Kaavahierarkia ja sen sisältämät vuorovaikutussuhteet [K4].

Maankäyttö- ja rakennuslain perusteella koko kaavajärjestelmää ohjaa valtioneuvoston päätöksellä hyväksytyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). Tavoitteet toimivat samalla yhteisenä kaavoitustyövälineenä [11, s. 157] ja niiden valmistelusta vastaa ympäristöministeriö. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet voivat esittää tavoitteita maankäytön suunnittelulle ja rakentamiselle ja niissä korostuvat aluerakenteen kansainvälinen merkitys, vaikutus kulttuuri- ja luonnonperintöön, merkittävien ympäristöhaittojen välttäminen sekä kestävän kehityksen mukaisten tavoitteiden täyttyminen maankäytössä. [10, 22§; 11, s. 158.] Tavoitteet kokoavat yhteen kansainväliset sopimukset, jotka muun muassa velvoittavat Suomea varjelemaan ympäröiviä maisema-, kulttuuri- ja luontoalueita [12, s. 4]. Tällöin rakennetun ympäristön jatkuvaa laajenemista on rajoitettava siltä osin, että luonto ja tärkeiksi katsotut kulttuuriympäristöt voivat kohentaa viihtyisyyttä asuinympäristössä. Tärkeänä tavoitteena on myös estää luonnon tilan heikkeneminen sekä tukea erityisesti ekologisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehityksestä. Tärkeimmiksi suojelutavoitteiksi kulttuuri- ja luonnonympäristöissä katsotaan olemassa olevien tärkeiden

arvojen turvaaminen, alueiden riittävyys ja kestävä hyödyntäminen sekä ekologisten yhteyksien säilyttäminen. [12.]

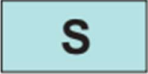

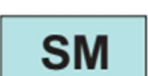

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset kaavoituksen tavoitteet eri kaavatyypeissä ovat samankaltaisia, mutta tarkentuvat yksityiskohtaisemmiksi (kuva 3) [7, s. 168]. VAT:sta johdetut luonnonarvojen ja kulttuuriympäristöjen varjeleminen sekä muuhun lainsäädäntöön perustuvat suunnitelmat ja päätökset otetaan huomioon maakuntakaavasta aina asemakaavaan asti. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee täyttyä erityisesti maakunnan suunnittelun osalta, joten tärkeän luonnon- ja kulttuuriympäristöjen suojelutason saavuttaminen on merkittävää. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten sisältövaatimusten perustella kaavassa on erityisesti otettava huomioon muun muassa ekologinen kestävyys, ympäristön kannalta suotuisat yhdyskuntatekniikan järjestelyt, maiseman, luonnonarvojen ja kulttuuriperinnön vaaliminen sekä virkistysalueiden riittävä määrä. [10, 4 luku; 11, s. 164–165.] Maakuntakaavan tavoitteet tarkentuvat yleiskaavoituksessa, jossa on korostettava muun muassa ympäristöhaittojen vähentämistä sekä rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen varjelemista. Kunnan tavoiteltu kehitys sovitaan näihin arvoihin ja osoitetaan tarpeet rakentamisen järjestämiselle alueellaan. [10, 39§.] Asemakaavoituksessa tulee yksityiskohtaisemmin tarkentaa rakentamista ja maankäyttöä niin, että luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoja ei saisi hävittää ja kaavoitettavan alueen lähiympäristössä tulee olla riittävästi puistoja [10, 54§].



Kuva 3. Ympäristönsuojelun tavoitteet kaavahierarkiassa MRL:n mukaan.

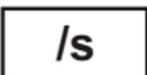
Aluevaraukset tulee esittää kaavamerkinnoin ja -määräyksin, joista ilmenee kaavan tavoitteet ja sisältö tietyllä tarkkuudella. Esitystavaksi riittää suunnitelma-aluetta kuvaava kartta aluevarauksista. Asemakaavoituksessa tulee kuitenkin MRL:n mukaisesti esittää kaavakartalla vähintään asemakaava-alueen sekä asemakaavaan sisältyvien eri osa-alueiden rajat, eri osa-alueiden käyttötarkoitukset, rakennusmäärät sekä rakentamista ohjaavat periaatteet. Kaavamerkinnoin ja/tai -määräyksin pystytään myös esittämään suojelun kannalta tärkeät alueet ja niihin kohdistuvat rajoitukset. Kaikki kaavakartat tulee selventää kirjallisella kaavaselostuksella. [10.]

Kaavoissa esiintyvät aluevaraukset tulee esittää Ympäristöministeriön asetuksen mukaisin kaavamerkinnoin [13]. Merkinnot on jaoteltu käyttötarkoitusten mukaisesti eri väriin ja kirjainmerkintöihin sekä erilaisiin aluetta kuvaaviin piste- ja viivaelementteihin. Suojelualueiden merkintä on ohjeen mukaisesti vähintään S-kirjaimella varustettu paksumalla viivalla rajattu alue, jossa korostuksena voidaan hyödyntää turkoosia väriä (kuva 4). [13.]

46		Suojelualue.	turkoosi, vaalea
47		Luonnonsuojelualue.	turkoosi, vaalea
48		Muinaismuistoalue.	turkoosi, vaalea
49		Rakennussuojelualue.	turkoosi, vaalea


Kuva 4. Suojelualueita kuvaavat yleiset kaavamerkinnot [14].

Alueen luonnetta voidaan myös kuvailla tarkemmin lisäkirjaimin, jolla esimerkiksi korostetaan alueen ympäristön säilyttämistä (kuva 5) [13].

76		Alue, jolla ympäristö säilytetään.	ko. käyttötarkoituksen mukainen väri
----	---	------------------------------------	--------------------------------------



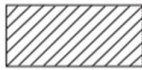



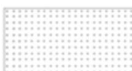






Kuva 5. Lisämerkintä alueen säilyttämisestä [14].

Lisäksi joidenkin kaavamerkintöjen suunnittelumääräyksessä saattaa esiintyä merkintöjä, joiden tarkemmassa käyttöselvityksessä saattaa ilmetä suojelukohteen arvoja. Esimerkkinä toimii maisemallisesti tärkeä peltoalue, joka luokitellaan merkinnöissä maatalousalueena, mutta sisältää suojelun kannalta merkittäviä kulttuuri- tai luonnonarvoja (kuva 6). Toisena esimerkkinä museotoimintaan varattu korttelialue, jonka kulttuuritoiminta perustuu museoviraston selvityksiin ja suojelupäätöksiin. [13.]

80		Maisemallisesti arvokas peltoalue.	keltainen, kirkas
----	---	------------------------------------	-------------------

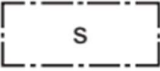
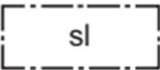
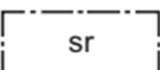
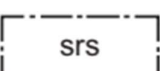

Kuva 6. Kaavamerkintä maisema-arvoltaan tärkeästä peltoalueesta [14].

Kansainvälisistä sopimuksista ja valtakunnallisista suunnitelmista on johdettu myös alueen pääkäyttötarkoitusta tarkentavia osa-aluemerkintöjä, joita voidaan käyttää kuvaamaan kaavan osa-alueen erityispiirrettä (kuva 7) [13; 14].

11	  -----	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue.	turkoosi
12	  -----	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma.	
13	  -----	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.	sininen
14	  ----- 	Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue.	harmaa
15	  -----	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.	vihreä
16	 ----- 	UNESCO:n maailmanperintökohde.	

Kuva 7. Kansainvälisistä tai valtakunnallisista sopimuksista johdettuja kaavamerkintöjä [14].

Asemakaava poikkeaa oikeusvaikutuksiltaan yleispiirteisistä kaavoista. Maankäytön toteuttaminen ei saa olla asemakaavan vastainen eikä se saa aiheuttaa vahinkoa varatulle käyttötarkoitukselle, joten kaavaan perustuva suojelupäätös on oikeusvaikutteinen. [10.] Asemakaavassa voidaan osoittaa suojelumääräyksiä maankäytön tai rakentamisen osalta niin merkinnöin (kuva 8) kuin pelkin määräyksin [10, 57§]. Suojelun taustalla voi olla myös muuhun kuin maankäyttö- ja rakennuslakiin nojautuva suojelutarve. Kyseen voi tulla esimerkiksi luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen luonnonsuojelualan voimassa oleva perustamispäätös. Lisäksi alueen sisällä olevan kohteen suojelun taustalla voi olla esimerkiksi laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010) tai muinaismuistolain (295/1963) mukainen kulttuurikohde tai -ympäristö. Kohteen tai sen ympäristön suojelemisesta on säädäntöä muun muassa myös kirkko- ja metsälaissa, ja ne voivat vaikuttaa asemakaavasuunnitteluun ympäristövaikutusten tarkastelun osalta. [9.]

169		Suojeltava alueen osa.
170		Alueen osa, jolla sijaitsee luonnonsuojelulain mukainen luonnonsuojelualue tai -kohde.
171		Suojeltava rakennus.
172		Rakennussuojelulain nojalla suojeltu rakennus.
173		Suojeltava puu.

Kuva 8. Asemakaavassa käytettyjä suojelumerkintöjä [14].

Tutkimustyön seuraavissa luvuissa käydään tarkemmin läpi, minkälaiset lainsäädännöt ja eri virastojen ohjeet ohjaavat luonnonsuojelua sekä kulttuuriympäristöjen ja arkeologisten suojelukohteiden turvaamista.

2.3 Luonnonsuojelu

Oikeusvaikutteinen luonnonsuojelualue perustuu luonnonsuojelulakiin (1096/1996), joka sisältää suojelua ja alueiden hoitoa ohjaavaa säännöstöä suojelukohteeksi katsotun luonnon tai maiseman osalta. Lailla mahdollistetaan luonnonsuojelua koskevien kansainvälisten sopimuksien ja EU:n direktiivien toteutuminen maankäytössä. [15, 3–4§.] Lain tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen kestävä käyttö sekä yleisen luonnontuntemuksen ja -harrastuksen mahdollistaminen. Lisäksi lailla on tarkoitus edistää luonnontutkimusta ja mahdollistaa tietojen säilyminen ja päivittäminen. [15, 1§.] Näiden arvojen vaalimiseksi luonnonsuojelussa ja sen sisältämien alueiden hoidossa on tähdättävä luontotyyppien ja eliölaajien suotuisaan suojelun tasoon, johon lukeutuvat erityisesti Suomelle tyypillisen ja alkuperäisen luonnon piirteet [16]. Luonnonsuojelun toimenpiteet ja päätökset luonnonsuojelualueen tai eliölaajin ympäristön rauhoittamisen osalta on oltava kuitenkin kriteereiltään tieteellisin perustein tehtyjä ja kohteiden on oltava luonteeltaan harvinaisia eli ympäröivään luontoon verrattuna ainutlaatuisia [11, s. 245].

Lain nojalla perustetut luonnonsuojelualueet on lajiteltu tyyppiltään

- kansallispuistoiksi
- luonnonpuistoiksi
- muiksi luonnonsuojelualueiksi sekä
- yksityismaiden luonnonsuojelualueiksi.

Valtion omistamalle maalle perustettavien kansallispuistojen ja luonnonpuistojen luonteenpiirteet sekä rauhoituspäätösten edellytykset esitetään luonnonsuojelulaissa, mutta niistä poiketen valtion maalle voidaan kuitenkin valtioneuvoston tai ympäristöministeriön asetuksella perustaa muita luonnonsuojelualueita. Kaikkien edellä mainittujen alueiden rauhoittaminen perustuu ympäristöministeriön luonnonsuojeluohjelmiin, jotka toteavat Suomen valtion osalta tärkeimmät ja merkittävimmät luontoarvot ja niiden turvaamisen. Näitä ovat soiden, harjujen, lehtojen, rantojen, lintuvesien ja vanhojen metsien suojelu. Kuitenkin ympäristöministeriön asetus saattaa poiketa näistä ja esittää tieteellisesti jonkin poikkeavan alueen rauhoitusperusteet. Valtion omistamien luonnonsuojelualueiden hoidosta vastaan Metsähallitus. [15.]

Yksityismaiden luonnonsuojelualueet (YSA) käsittävät luonnonsuojelualueet, jotka ovat perustettu yksityisen maanomistajan omistuksessa olevan kiinteistön alueelle. Maanomistaja voi olla tässä yhteydessä esimerkiksi yksityinen henkilö, yhteisen alueen osakas, yritys tai kunta [16, s. 27]. ELY-keskukset vastaavat näiden alueiden hoidon ohjauksesta ja rauhoituspäätöksen tekemisestä. Maanomistaja voi hakemuksellaan pyrkiä rauhoittamaan omistamansa alueen, jos näkee alueensa sisältävän luonnonympäristöltään valtakunnallisesti merkittäviä arvoja, ja siten haluaa rajoittaa alueensa käyttöä. Yksityismaiden luonnonsuojelualueen perustamisesta pitää kuitenkin olla maanomistajan ja ELY-keskuksen välinen sopimus rauhoitusmääräyksestä pysyvästi tai määräaikaista. Oma-aloitteinen suojeleminen ilman rauhoituspäätöstä ei oikeuta esimerkiksi perustuslaissa esitetyn jokamiehen oikeuden rajoittamista [11, s. 246]. Mikäli yksityisen tahon omistamalla alueella sijaitsee merkittävä ympäristöministeriön luonnonsuojeluohjelman mukainen kohde, voi ELY-keskus ilman maanomistajan hakemustakin perustaa tälle alueelle luonnonsuojelualueen. Maanomistajaa on silti kuultava asian yhteydessä. Tieto yksityisen alueen rauhoittamisesta tai luonnonsuojelusta on saatavissa kiinteistökohtaisesti kiinteistörekisteristä [17]. [15, 24§.]

Edellytykset luonnonsuojelualueen perustamiselle luonnonsuojelulakiin nojaten ovat luonnonsuojelualuetyypistä riippumatta samankaltaisia. Näitä ovat uhanalaisen eliölajin, ekosysteemin, harvinaisen luonnonmuodostuman tai luontotyypin suojeleminen. Lisäksi suojelemissä kohteissa katsotaan myös maisema-alue, joka on monimuotoisuuden tai erityisen kauneuden säilyttämisen kannalta merkittävä. [15, 10§.] Luonnonsuojelulain nojalla perustamispäätöksen ehtona on, että suojeleminen suunnittelussa ja toteuttamisessa otetaan huomioon taloudelliset, sosiaaliset, sivistykselliset sekä alueelliset erityispiirteet ja kuten kaavoituksenkin yhteydessä, suojeleminen ei saa muodostaa merkittävää haittaa maanomistajalle [15].

Luonnonsuojelulain ohjaavaa vaikutusta luonnonsuojelualueella toteutetaan käytännössä hoidon ja käytön suunnittelun lisäksi opastuksen, palvelun tarjonnan ja valvonnan kautta. Käytön ja hoidon suunnittelun peruserätyyppinä on turvata luonnonprosessi ja muut alueen arvot, joihin rauhoituksen perustamispäätös nojautuu. Mikäli näihin halutaan puuttua alueen hoidossa, on siihen oltava luonnonsuojelulliset syyt ja toimenpiteillä on oltava ympäristövaikutuksiltaan minimoitu vaikutus. Luonnonarvojen lisäksi alueiden

suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriperinnölliset arvot sekä muinaisjäännösten sijainti alueen yhteydessä. [16.]

Luonnonsuojelualueet huomioidaan maankäytönsuunnittelussa, kaavoituksessa ja siihen liittyvissä selvityksissä, mutta yksityiskohtaisemmin suojelualueiden hoitoa ja käyttöä ohjaavat alueesta säädetyt hoito- ja käyttösuunnitelmat sekä järjestyssäännöt. Kansallispuistojen osalta nämä ovat luonnonsuojelulain perusteella pakollisia, mutta muuten luonnonsuojelualan luonteesta riippuu, onko hoitoa ja käyttöä ohjaaville suunnitelmille ja säännöille tarvetta. Valtion omistamien maiden hoidosta, käytöstä sekä järjestyssäännöistä vastaa Metsähallitus, muutoin se taho, jonka hallinnassa luonnonsuojelualue on [15, 19§]. Hoito- ja käyttösuunnitelmassa on käytävä ilmi alueen perustamistavoitteet ja toimenpiteet niiden toteuttamiseksi. Tällöin myös tavoitteet tarkentuvat luonnonsuojelun toteutumisessa. Perustamistavoitteet, jotka voidaan juontaa luonnonsuojeluohjelmasta tai muuten ohjaavasta säädännöstä, toteavat alueen tärkeimmät luontoarvot ja se mikä saattaisi uhata niiden säilymistä. Hoito- ja käyttösuunnitelmassa voidaan lisäksi määrittellä keskeisten toimintojen ja toimenpiteiden mitoitukset sekä mahdollisten vaikutusten seuranta. Suunnitelmat alueen hoidosta on perusteltava pohjatiedoista, analyyseistä, jotka on muodostettu inventointien ja kartoitusten avulla. Järjestyssäännöillä voidaan puolestaan rajoittaa alueelle kohdistuvaa liikkumista sekä muuta käyttöä, kuten leiriytymistä tai mairinnotusua. Liikkumisrajoitus on mahdollista toteuttaa alueella vain, jos se katsotaan tärkeäksi rauhoitetun eläimistön tai kasvillisuuden suojelemiseksi. [15; 16.]

Kuntien tulee edistää ja valvoa alueillaan luonnon- ja maisemansuojelua, jotta suojelutyön kautta mahdollistetaan asukkaille terveellinen, viihtyisä sekä kestävä kehityksen arvoja tukeva elinympäristö. Tällöin kunnat mahdollistavat hoidon ja käytön mitoitukset ja alueiden tehokkaan hyödyntämisen. Näihin sisältyvät niin ympäristön suojelu, hoitaminen kuin sen kehittäminen. Yleisesti kuntien suojelupäätös tulee esille kaavoituksen yhteydessä, mutta alueiden luonnonsuojelupäätöksen tulee perustua kuitenkin luonnonsuojelulakiin, jotta rauhoituksen toimenpiteet katsotaan lainvoimaisiksi. [18, 3§.]

Luonnonsuojelualan raja on luonnonsuojelulain mukaan merkittävä maastoon ja siinä on mahdollisuuksien mukaan tuotava selkeästi esille alueelle kohdistuva kielto tai rajoitus. Merkitseminen on säädetty tarkemmin ympäristöministeriön asetuksella, jonka mukaan rajalinjalle on sijoitettava asetuksella hyväksytty tunnus- (kuva 8) tai maalimerkki. Tunnusmerkintä on tehty paaluun tai puuhun, ja sen on oltava asetukseen sisältyvän liitteen mukainen suunnaten alueelta poispäin. Maalimerkintä voidaan tehdä valkoisella maalilla puuhun 50 millimetrin levyisenä nauhana, joka on puoliksi puun ympäri, tai vaihtoehtoisesti kalliion metrin mittaisena kolmiosaisena katkoviivana. Kiellon tai rajoituksen merkintä on tehtävä punakeltaisella kyltillä myöskin paaluun tai puuhun. ELY-keskus vastaa luonnonsuojelualan rajojen merkitsemisestä yksityismaiden luonnonsuojelualueilla. [19.]



Kuva 9. Ympäristöministeriön asetuksen mukaiset tunnuksat eri luonnonsuojelualueista [19, liite 1].

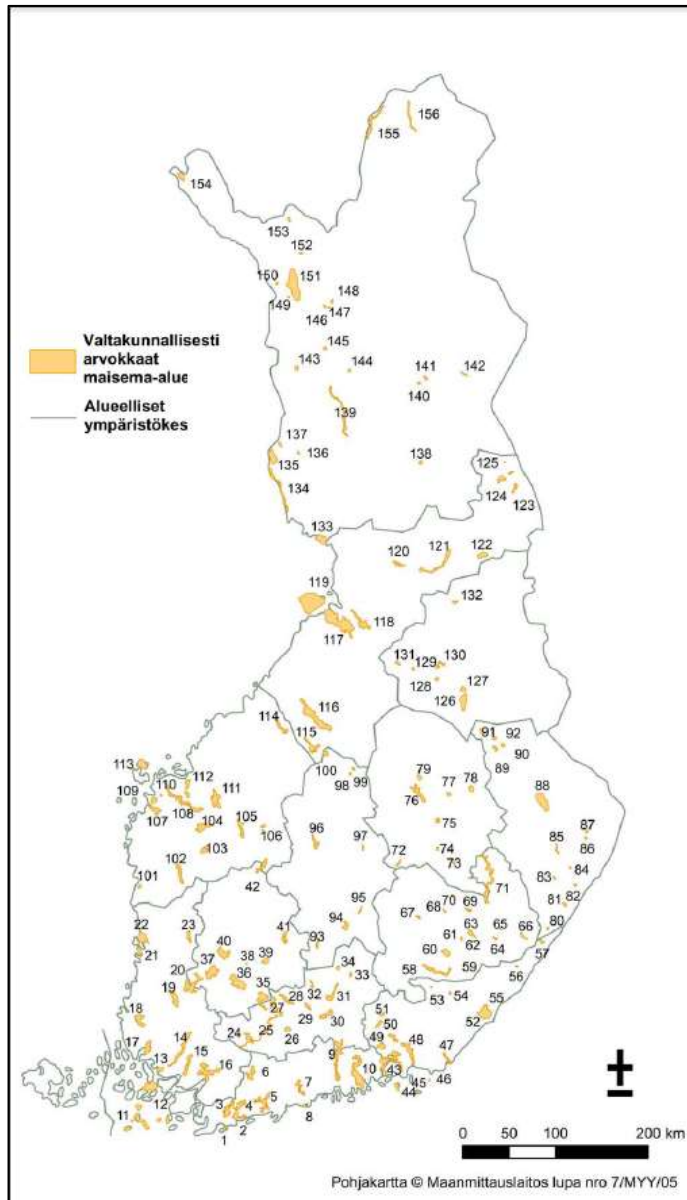
2.4 Kulttuuriympäristön suojelu

Suomen opetus- ja kulttuuriministeriö sekä ympäristöministeriö ohjaavat ylimpinä tahoina kulttuuriympäristökohteiden suojelua laatimansa sekä valtioneuvoston hyväksymän kulttuuriympäristöstrategian mukaisesti. Valtioneuvoston tavoitteet kulttuuriympäristöstrategiassa korostavat suunnitelmallista hoitoa ja käyttöä, jotka tehostavat ja ylläpitävät alueiden elinvoimaa, kestäväää kehitystä sekä varjelevat kansallisomaisuutta. Kulttuuriympäristöiksi luokitellaan alueet, joissa esiintyy ihmisen toiminnan vaikutus ympäristössä. Näihin lukeutuvat mukaan kulttuurimaisemat, rakennusperintö eli rakennettu kulttuuriympäristö sekä arkeologinen kulttuuriperintö. [6.]

Opetusministeriön alaisuudessa toimiva Museovirasto vastaa maankäytön osalta tärkeän kulttuuriperinnön ja -ympäristön suojelusta. Sen on tehtävissään muun muassa vastattava kulttuurihistoriallisen kansallisomaisuuden hoidosta, asiantuntijaviranomaisen tehtävistä, valvonnasta, tutkimuksesta sekä tiedon säilyttämisestä. Museovirastolla on tällöin lainmukainen velvoite ja oikeus toimia osallisena maankäytön suunnittelussa ja sen on annettava lausuntoja kulttuuriperinnön varjelemiseksi. [20] Museovirasto osallistuu myös kaavoitusprosessiin neuvotteluiden ja katselmusten yhteydessä palautteiden muodossa. Sen tulee tarkastaa kaavoituksen yhteydessä kulttuuriympäristötekijöiden ajantasaisuus sekä antaa lausuntoja kaavaratkaisuihin. [21.]

Kulttuuriympäristöön kuuluvan kulttuurimaiseman suojelu perustuu ympäristöministeriön johdolla tehtyyn inventointiin valtakunnallisesti tärkeistä maisema-alueista (kuva 9), joiden määrittely puolestaan perustuu valtakunnallisiin alueiden käyttötavoitteisiin (VAT). Näihin kuuluvat alueet, joissa näkyy ihmisen toiminta selkeästi, kuten kulttuurishistoriallisen maaseudun, kaupunki- ja kyläympäristöjen maisemat. Valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (kuva 10) tulee merkitä kaavoihin. Yleiskaavoitus on tässä yhteydessä merkittävin maankäytön suunnittelun työväline. Yleiskaavan lisäksi voidaan hyödyntää kunnallista rakennusjärjestystä, jossa voidaan kunnan osalta ottaa yksityiskohdaisesti kantaa alueiden erityiskysymyksiin ja rakentamiseen. Suomen alueella on yhteensä 156 kulttuurihistoriallista maisema-aluetta, joiden arvoa viranomaiset eivät saa omissa hanketoiminnassaan vaarantaa. Valtioneuvosto pitääkin tarpeellisena laatia

maisemanhoitosuunnitelmia suojelupäätösten perusteeksi joko kaavoituksen yhteydessä tai erillisinä suunnittelutöinä. Näissä osoitettaisiin merkittävän maisema-alueen hoito- ja kunnostustoimenpiteitä. [22.]



Kuva 10. Kartta valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista. Alueellinen ympäristökeskus vastaa nykyisin alueellista ELY-keskusta [K5].

Valtioneuvosto on hyväksynyt lisäksi vuonna 2009 valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventoinnista (RKY), johon Museovirasto on sisällyttänyt yli 1 200 tärkeää rakennettua kulttuuriympäristöä. Kohteiden inventointi perustuu, kuten merkittävien kulttuurimaisema-alueidenkin osalta, valtakunnallisten alueidenkäyttö tavoitteiden lähtökohtiin merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen suojelemisesta ja niiden tarkentamisesta. Museovirasto vastaa asiantuntijatehtävistä näiden kohteiden osalta sekä ohjeistaa ja valvoo kuntien maankäytönsuunnittelua. Inventoinnilla ei kuitenkaan ole suoraa maanomistajiin kohdistuvaa oikeusvaikutusta toisin kuin suoraan lakiin perustuvalla suojelupäätöksellä. [23.]

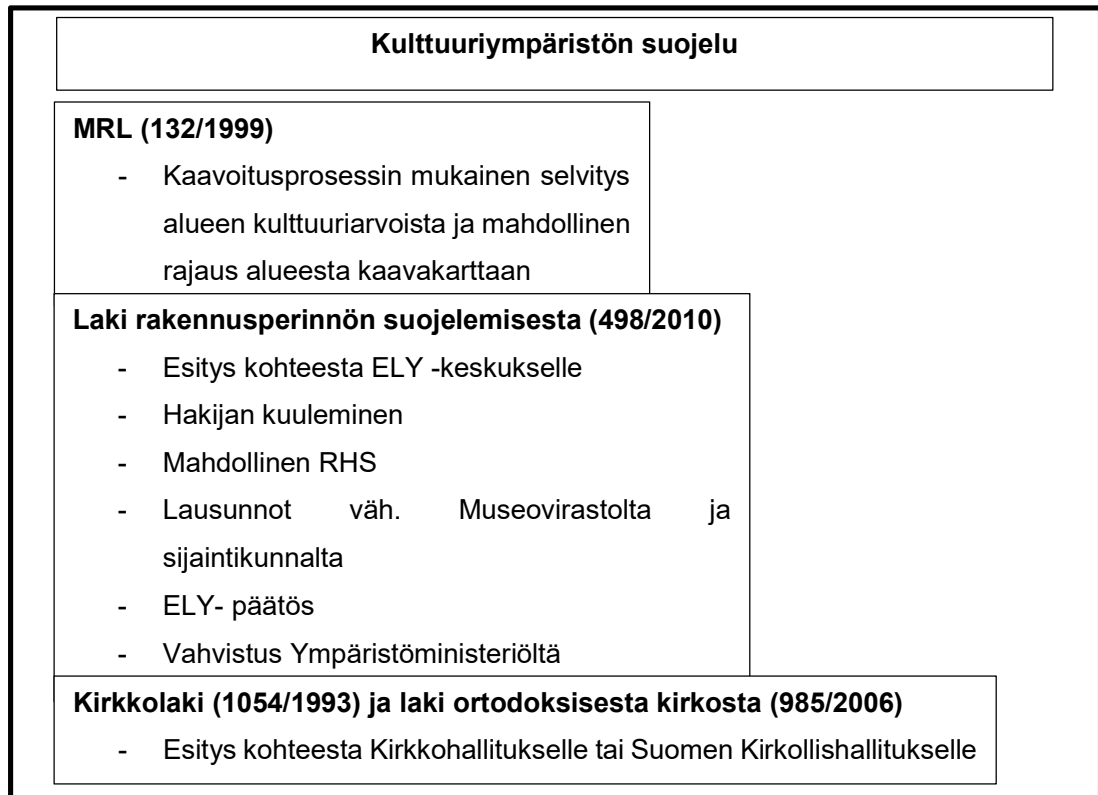
Museoviraston vuoden 2009 tarkastettu inventointi rakennetusta kulttuuriympäristöstä suoritettiin yhteistyössä kuntien, alueellisten ELY-keskusten, maakuntamuseoiden ja maakuntien liittojen kanssa. Valintakriteereissä korostettiin Suomen historian ja rakentamisen eri ilmiöitä, ominaispiirteiden hyvin säilynyttä kuntoa ja ympäristöä, harvinaisuutta sekä muuten Suomen historian kannalta tärkeää ominaispiirrettä. [24.] RKY:n kohdistuessa kaavoitettavaan alueeseen on sen päättäjävaltaisen elimen oltava Museoviraston kanssa yhteistyössä. Yleis- ja asemakaavoituksen yhteydessä on suoritettava tarkempi selvitys kohteen sijoittumisesta suhteessa kaavoitettavaan alueeseen. Lähtötiedot on selvitettävä ja niiden riittävyys ja ajantasaisuus on tarkistettava. Jos lähtötietoja ei riittävän tarkasti saada selvitettyä, on niiden vuoksi tehtävä tarkentavia selvityksiä, kuten maastotutkimuksia. [25.] RKY-kohteet selvityksineen ovat kootusti Museoviraston ylläpitämässä verkko-osoitteessa rky.fi [26].

Kokonaisten kulttuuriympäristöjen vaalimiseksi on laadittu myös laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010), joka on yleisenä perusteena kulttuurihistoriallisten rakennuskohteiden suojelemiseen (kuva 11). Rakennusperinnöksi lasketaan varsinaisten rakennusten lisäksi kulttuurihistoriallisia rakennelmia ja rakennusryhmiä. Lain nojalla rakennusperinnön suojelua edistää ja valvoo ELY-keskukset ja Museovirasto. Lain tavoitteena on turvata kohteen erityispiirteitä ja edistää kulttuurillisesti kestävää hoitoa ja käyttöä. Rakennusperinnöksi katsotaan kohteet, joilla on VAT:n mukaisesti valtakunnallinen merkitys, kohdetta ei muulla lainsäädännöllä saada suojeltua tai tämä katsotaan tärkeäksi paikallisessa asemakaavatilanteessa. Suojelukohteella on rakennushistorian, arkkitehtuurin tai muun ympäristöllisen tai maisemallisen vaikutuksen kannalta erityispiirteitä,

jotka arvioidaan lain mukaisesti harvinaisuuden, tyypillisyyden, edustavuuden, alkupe-
räisyyden sekä historiallisen ilmentymisen mukaisesti. Suojelumääräykset rakennuskoh-
teen osalta voidaan kohdentaa rakennuksen käyttöön, säilyttämiseen, entisöintiin sekä
kohteeseen kohdistuvan päätöksenteon tarkentamiseen. [27.]

Rakennuksen, sen sisältämän osan, sisutuksen tai muun vastaavan kohteen suojeluesi-
tyksen tekee omistaja, valtion viranomainen, maakunnan liitto, kunta tai rekisteröity yh-
teisö ELY-keskukselle, joka hakijan kuulemisen ja tarvittavien lausuntojen jälkeen tekee
päätöksen suojelemisesta. ELY-keskuksen on lain mukaan saatava lausunto vähintään
Museovirastolta sekä sijaintikunnalta. Päätöksen vahvistaa ympäristöministeriö. Museo-
virasto toimii rakennuksen suojelupäätöksessä asiantuntijana, jolloin tämä laatii koh-
teesta arvion ja kohdistaa suojelua tietyn tarkkuuksin. [27] Kirkollisten rakennusten ja
rakennusympäristöjen suojelusta säädetään kirkkolailalla (1054/1993) sekä lailla ortodok-
sisesta kirkosta (985/2006) (kuva 11). Suojelupäätöksestä vastaavat tällöin evankelisluteri-
terilaisten kirkkojen osalta Kirkkohallitus ja ortodoksisten kirkkojen osalta Suomen Kir-
kollishallitus. Yksinkertaisuudessaan kirkkorakennusten osalta kaikki ennen vuotta 1917
rakennetut sekä evankelisluterilaiset että ortodoksiset kirkot ovat suojeltuja niin raken-
teiltaan, taideteoksiltaan kuin sisustuksiltaan. [28.]

Rakennusperintökohteen suojelupäätöksen tueksi tai jo suojellun kohteen hoitoa ja käyt-
töä varten voidaan laatia kohteesta rakennushistoriaselvitys (RHS). Selvityksen laadin-
nasta vastaa kohteen omistaja, ja sen tehtävänä on saada kohteesta tarkentava, nykyti-
lallinen kuva suojelupäätöstä, entisöintiä tai yksityiskohtaista kaavoitusta varten. RHS
perustuu arkisto- ja kenttätutkimuksiin, joissa nykytilan kuvaus tarkentuu kohteessa teh-
tävien kenttätutkimuksien avulla. Kenttätutkimuksiin voi sisältyä inventointeja, niin arkeo-
logisia kuin maisemallisia, rakenteiden mittaustöitä ja/tai kuntoarvioita. Myös kohteen
valokuvaus on katsottu erittäin tärkeäksi havaintotekijäksi. Arkistotiedot selventävät koh-
teen historiaa, sisältäen sen suunnittelu- ja muutosvaiheet. Historialliset dokumentoinnit
ja niiden tutkiminen tukevat myös uusien selvitysten ja suunnitelmien tavoitteiden mää-
rittelyä kohteen osalta. RHS kokonaisuutena esitetään yhtenä raporttina ja tämän avulla
pyritään jakamaan mahdollisimman tarkasti tietoja niin asianosaisille alueen toimijoille ja
käyttäjille kuin muille rakennushistoriasta kiinnostuneille henkilöille. [29.]

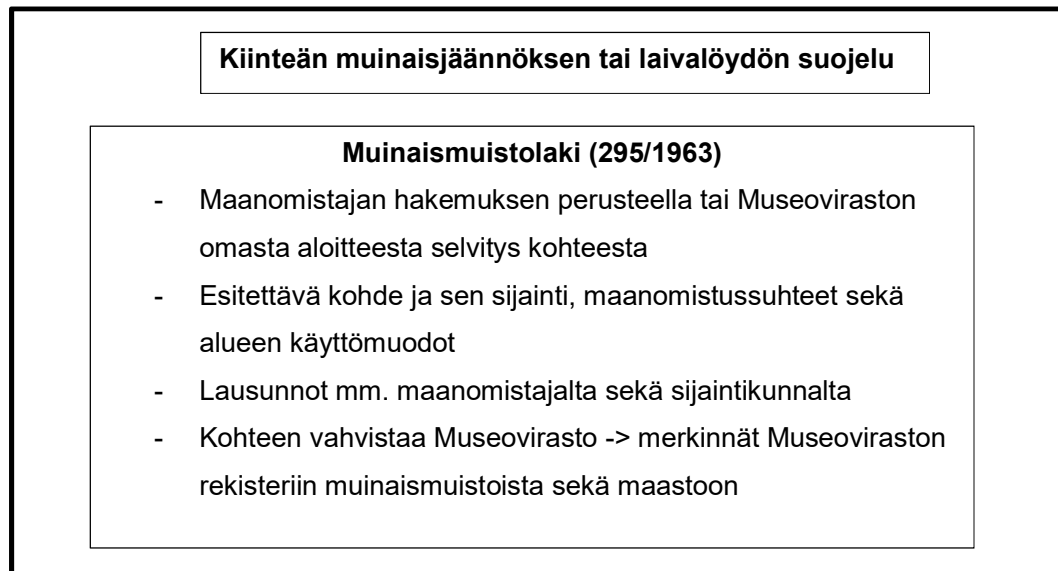


Kuva 11. Kulttuurikohteen suojeluun kohdistuvat lait ja toimenpiteet.

2.5 Arkeologisen kulttuuriperinnön suojelu


Arkeologinen kulttuuriperintö sisältää maalla sekä vesistöissä olevat ihmisen toiminnasta syntyneitä jäännöksiä, jotka nähdään tärkeänä ihmiskunnan historian kannalta. Maankäytön suunnittelun kannalta merkittävimpiä arkeologian menetelmin tutkittuja kohteita ovat kiinteät muinaisjäännökset sekä vesistöissä esiintyvät laivahylät, joihin ympäristöllä on suuri vaikutus. [30.] Museovirasto valvoo kiinteiden muinaisjäännösten ja vesistöissä olevien laivalöytöjen rauhoittamisesta. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat esimerkiksi esihistorialliset rakennelmat, kulkureitit sekä kiinteät luonnonesineet, joiden ominaispiirteet on tarkemmin luetteloitu muinaismuistolaissa (295/1963) (kuva 12). Laivalöydöiksi lasketaan oletukselta vähintään sadan vuoden takaiset hylät. Muinaismuistolain mukaisesti kohteiden kaivaminen, peittäminen, poistaminen ja muuten kajoaminen on kiellettyä, ja sen perusteella suojeluun lasketaan myös näiden välittömässä läheisyydessä olevat alu-

eet, jotka ovat välttämättömiä kohteen laadulle ja merkitykselle. Tällaista aluetta kutsutaan tässä yhteydessä suoja-alueeksi ja alueen rajat on määriteltävä sekä merkittävä maastoon. Mikäli tätä ei ole toteutettu, niin suoja-alueeksi lasketaan kahden metrin raja kohteen näkyvästä reunasta. [31.] Museovirasto on voinut perustaa myös kohteita lain ominaispiirteistä poiketen, joihin on nähnyt tarpeelliseksi kohteen rauhoituksen. Kaikki arkeologiset kulttuuriperintökohteet on kirjattu Museoviraston ylläpitämään muinaisjäännösrekisteriin. Rekisteriä on mahdollista tutkia Museoviraston ylläpitämän kulttuuriympäristön palveluikkunan kautta (kuva 13). [30.]



Kuva 12. Muinaismuistolain mukaisen rauhoitusprosessin prosessi [31].

Maankäytön suunnittelussa ja siihen pohjautuvissa työtehtävissä on ilmoitettava museovirastolle, jos suunnittelualueella sijaitsee kiinteä muinaisjäännös tai laivalöytö. Työtehtävä on myös keskeytettävä, mikäli ilmenee epäily uuden kohteen löytymisestä [31]. Epäilyksen pystyy tarkistamaan esimerkiksi Museoviraston ja arkeologikunnan laatiman Arkeologisen kulttuuriperinnön oppaasta, joka selvittää tarkemmin, miltä kohteet näyttävät maastossa ja mitkä tekijät ovat tärkeimpiä niiden ympäristössä [32].


 Museovirasto





KULTTUURIYMPÄRISTÖN PALVELUIKKUNA
 pikahaku kohteen nimellä tai nimen osalla

siirry kartalle
 på svenska

omat tiedot

ARKEOLOGISET KOHTEET hakutulos: 3835 kohdetta
 hakueto: kiinteä muinaisjäännös, maakunta = Uusimaa
 Annetulla haku ehdolla löytyi yli 3000 tietuetta. Tarkenna hakua, alla 3000 ensimmäistä.

kiinteä muinaisjäännös
 mahdollinen muinaisjäännös
 muu kulttuuriperintökohde
 löytöpaikka
 luonnonmuodostuma
 poistettu kiinteä muinaisjäännös (ei rauhoitettu)
 muu kohde

Askola			
<input checked="" type="checkbox"/>	● Ahistedinpelto 18010021 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Aropelto 18010006 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Ellillä Ilmari 18010060 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Etu-Linna Kotopelto 18010028 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Etu-Linna Ruoksmäa 18010057 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Filpotti 18010052 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Grindinpelto 18010025 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen 
<input checked="" type="checkbox"/>	● Hallinpelto Muuntajanmäki 18010026 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen 
<input checked="" type="checkbox"/>	● Heikkilä 18010040 kiinteä muinaisjäännös	kultti- ja tarinapaikat	ajottamaton
<input checked="" type="checkbox"/>	● Heissuo 18010062 kiinteä muinaisjäännös	kivirakenteet	ajottamaton
<input checked="" type="checkbox"/>	● Hiirikoskenpelto 1000011786 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Hoikkala 18010067 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Honkaniemi 18010071 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen 
<input checked="" type="checkbox"/>	● Hopeapelto 18010047 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Impivaara 18010074 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Jokinilitty 18010061 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen
<input checked="" type="checkbox"/>	● Jokipelto 18010014 kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat	kivikautinen 
<input checked="" type="checkbox"/>	● Jusla Suursuo 18010017 asuinpaikat	asuinpaikat	kivikautinen

kunta:
 vanha kunta:
 maakunta:
 tyyppi:
 tyyppin tarkenne:
 ajoitus:
 vedenalainen kohde:
 kohdenimi:
 kohdetunnus:

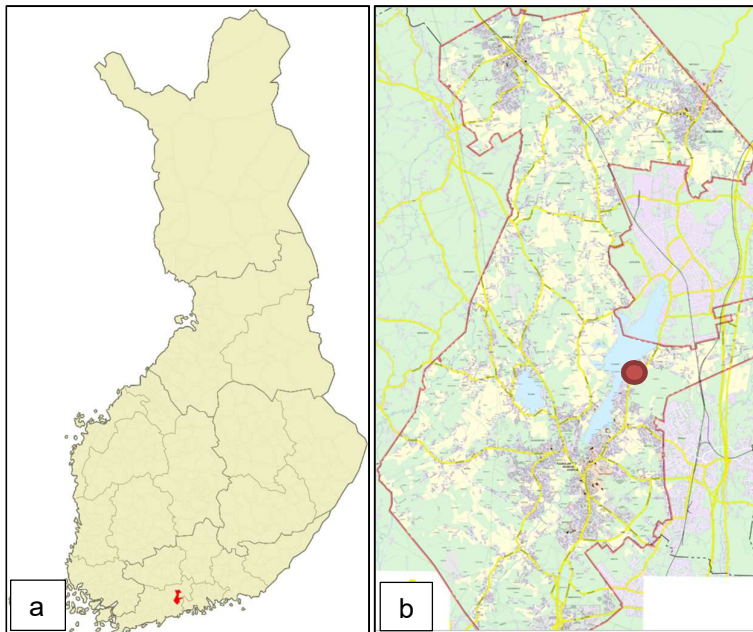
Kuva 13. Kuvakaappaus Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristön palveluikkunasta, josta on haettu rekisterissä olevat Uudenmaan kiinteät muinaisjäännökset [K6].

Tässä luvussa mainitut lainsäädäntö ja eri ohjeistukset toimivat tutkimustyön teoreettisena pohjana. Nämä esittävät, kuinka luonnonsuojelualueet ja kulttuuriympäristöt määritellään ja kuinka valtio ohjaa niihin kohdistuvaa maankäyttöä. Tutkimustyön tarkasteluksena toimiva Halosenniemi on sekä luonnonsuojelualue että kulttuuriympäristö, joten on tarpeellista tutkia, kuinka aluetta suojellaan lainsäädännöllä ja minkälaisia arvoja alue sisältää. Seuraavassa luvussa on tarkoitus esitellä Halosenniemen maankäyttöä sekä siihen kohdistuvaa alueellista päätöksentekoa Tuusulassa.

3 Halosenniemen kulttuuriympäristö ja luonto

3.1 Halosenniemi

Tuusulan (kuva 14a) kunnassa sijaitseva Halosenniemen (kuva 14b) kulttuuriympäristö- ja luonnonsuojelukohde sisältää yhteensä kaksi kiinteistöä, jotka ovat molemmat Tuusulan kunnan omistuksessa ja asemakaavoituksella osoitettu museorakennusten kortteli-alueeksi [33]. Alueella on suuri merkitys Suomen kulttuurihistoriassa, koska siellä sijaitsee Suomen historian kannalta merkittävän taidemaalarin Pekka Halosen taideateljee. Alueen kulttuuriympäristö- ja luonnonarvojen säilyttäminen edistää myös rakennetun ympäristön elinvoimaa ja viihtyisyyttä. Alue ja rakennukset edustavat kansallisromanttista aikakautta ja kuvastavat sen aikaisten taiteilijayhteisöjen toimintaa Tuusulan Rantatien alueella. Samassa taiteilijayhteisössä vaikuttivat Halosen lisäksi muun muassa kirjailija Juhani Aho, taidemaalari Eero Järnefelt sekä säveltäjä Jean Sibelius. [34; 35.]



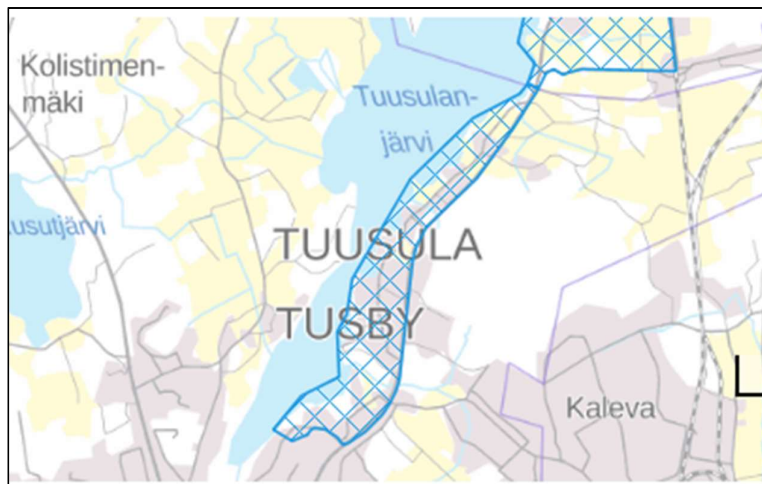
Kuva 14. Tuusulan sijainti Suomen kartalla (a) ja Halosenniemen sijainti Tuusulan kartalla (b) [K7; K8].

Halosenniemi (kuva 15) toimi 1900-luvulla Tuusulan kunnan ylläpitämänä maaseutumuseona, mutta 1980-luvun lopulla Tuusulan kunta aloitti entisöintityöt alueen ja rakennusten palauttamiseksi Pekka Halosen aikaiseen tilaan. Entisöinnin ansiosta taideateljeen pihapiiri ja koko Halosenniemi ovat nykyisin Tuusulan kunnan kulttuuriyksikön hallinnoima museokohde, jossa pidetään näyttelyitä Halosen teoksista ja kerrotaan kansallisromanttisen aikakauden vaiheista. Alueen tärkeäksi kulttuuritekijäksi on katsottu myös Halosenniemen ympäröivä luonto ja Pekka ja Maija Halosen istuttama puutarha, jota hoitaa museo. Muun ympäristön osalta on tehty päätös luonnonsuojelualueesta ensimmäisen kerran jo vuonna 1966. Entisöinnin yhteydessä alueesta tehtiin määräyksiltään muutettu luonnonsuojelupäätös, jossa korostettiin erityisesti luonnon kulttuurihistoriallista luonnetta Pekka Halosen ajalta ja se sovitettiin yhteen luonnonarvojen kanssa [41]. Samanaikaisesti Tuusulan kunta valmisteli hoitosuunnitelmia alueen kunnostusta varten sekä vuodesta 1992 asti voimassa olevan asemakaavan. [36.]



Kuva 15. Halosenniemi Tuusulan järven rannalla. Vihreällä rajattu luonnonsuojelualue yleiskartassa [K8].

Kulku Halosenniemeen tapahtuu Tuusulanjärven itäisellä rannalla kulkevan Rantatien kautta, joka on vuodesta 1982 asti ollut rakennusperintökohteena museotie. Tien ympäristö lukeutuu mukaan myös vuoden 2010 Museoviraston RKY-inventointiin (kuva 16). Alue on kulttuurimaisema, jolla on suuri merkitys itsenäisen Suomen alkuvaiheiden kulttuurihistoriassa ja rakennustaiteessa. Vuosisatoja vanhalla Rantatiellä on merkitys myös Tuusulan paikallisen asutuksen kehittymiselle. Tien varrelle syntynyt huvilayhdyskunta kuvastaa merkittävästi kansallisromanttista aikakautta ja tämä on säilynyt omaleimaisena rakennuskannan uusiutumisen huolimatta. Nykyisen Väyläviraston hallinnoiman Rantatien alueeseen lukeutuu monia museoita, kuten Aleksis Kiven kuolinmökki, Ainola, Ahola, Lotta-museo sekä sotilaskoulutushistorian kannalta tärkeä Taistelukoulu. [37.]



Kuva 16. RKY:n mukainen karttarajaus Tuusulan Rantatien kulttuurimaisemasta [K9].

Halosenniemen maankäyttöä yksityiskohtaisimmin säätelevä kaava, jolla on myös eniten oikeusvaikutuksia, on vuonna 1992 hyväksytty asemakaava, jolla osoitetaan molemmat kiinteistöt sisällyttämä alue museorakennusten korttelialueeksi (YM/sl). Lisänä on merkintä luonnonsuojelulain mukaisesta luonnonsuojelualueesta, joka perustuu 1966 ja 1989 tehtyihin luonnonsuojelupäätöksiin. Kaavassa Pekka Halosen taideateljee ja hänen aikaisensa saunarakennus on osoitettu asemakaavamerkinnoillä rakennustaiteellisesti arvokkaiksi rakennuksiksi (sr-7), joita kaavamääräyksen mukaan ei saa purkaa ja joihin kohdistuvien korjaustoimenpiteiden tulee olla sellaisia, että rakennusten kaikki ominaispiirteet tulee säilyttää suojeluarvojen mukaisina. Suojelualueen yhteyteen on kaavassa osoitettu myös rakennusoikeus kiinteistön museopalveluita tukevalle rakentamisella

(150). Nykyiseltään rakennusalueelle onkin sijoitettu palvelupiste opastusta ja muita museotoimintoja varten. Rantatieltä museolle kulkee alueelle yksityisen tilan läpi rasitteena tieoikeus, jonka päätyyn on kaavalla mahdollistettu museotoimintoja palveleva pysäköintialue (LP). [38; 39.]



Kuva 17. Karttaote Tuusulan asemakaavasta Halosenniemen alueelta. Violetti katkoviiva korostaa kiinteistön aluetta ja on suuntaa antava. [K8.]

3.2 Halosenniemen luonnon suojelu

Halosenniemi muodostaa yksityismaiden luonnonsuojelualueen, joten sen suojelun määräyksestä ja hoidon ohjaamisesta vastaa alueellinen ELY-keskus [15, 24§]. Dokumentit ensimmäisestä suojelupäätöksestä (N: o 8925/1.10.1966) ja sen uusimisesta (N: o 1185/23.10.1989) on laadittu Uudenmaan lääninhallituksen aikana, joka tehtävissään vastaa nykyisin Uudenmaan ELY-keskusta ympäristöasioihin liittyen [40]. Päätöksen uusimista vuonna 1989 haki Tuusulan kunta, jolloin päätöstä muutettiin entisöinnin ja kunnossapitotoimenpiteiden mahdollistamiseksi alueella. Määräyksissä haluttiin lisäksi sovittaa museotoiminta alueen rauhoitustavoitteisiin. Uusiminen edellytti ympäristöministeriön puolta ja Museoviraston lausuntoa rauhoitusmääräysten muuttamiseksi. [41.]

Halosenniemen vuonna 1989 uudistetun ja nykyisin voimassa olevan luonnonsuojelupäätöksen määräysten perusteella kielletään avotulen tekeminen, liikkuminen tie- ja piha-alueen ulkopuolella, kaiutinlaitteiden käyttö sekä muuten ympäristöä ja maisemakuva turmeleva toiminta. Määräyksissä mahdollistetaan alueen hoito ja kunnossapito, mutta niiden on kuitenkin perustuttava Lääninhallituksen eli nykyisen ELY-keskuksen hyväksymään alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaan. Tällöin suunnitelman mukaisesti on mahdollista toteuttaa esimerkiksi puuston, kasvillisuuden ja maaperän hoitoa ja siihen liittyviä toimenpiteitä, jotka tukevat museotoimintaa. Alueen erikoisluonne on kuitenkin työtehtävissä otettava huomioon. [41.]

Vuoden 1989 muutetun luonnonsuojelupäätöksen hyväksymisen johdosta Tuusulan ympäristölautakunnan ja sen alaisuudessa toimiva erillinen saneeraustyöryhmä ryhtyivät suunnittelemaan hoitoa ja käyttöä tarkemmin. Syynä oli luonnonsuojelupäätöksessä vaadittu hoito- ja käyttösuunnitelma toimenpiteineen. Lautakunta hyväksyi vuonna 1990 ehdotuksen, jossa Uudenmaan lääninhallitukselle esitetään maisema-arkkitehtitoimisto Maisemasuunnittelu Hemgårdilla teetätetty ja saneeraustyöryhmän toimesta valvottu luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Päätös meni vielä kunnanhallituksen ja -valtuuston hyväksyttäväksi ennen Lääninhallituksen hyväksyntää. Vastuu hoito- ja käyttösuunnitelman toteuttamisesta alueella annettiin valtuuston päätöksellä teknisen ja sivistystoimen osastoille. [42.]

3.3 Vuoden 1989 hoito- ja käyttösuunnitelma

Maisema-arkkitehtitoimisto Maisemasuunnittelu Hemgårdin laatimassa käyttö- ja hoitosuunnitelmassa esitetään Halosenniemen laaja ympäristön inventointi ja ohjeet siitä, kuinka hoidon tulisi tukea luonnontilaista ympäristöä ja kulttuurihistoriallisia arvoja. Suunnitelma perustuu laajaan ympäristön silmämääräiseen kartoitukseen. Kartoituskohteina olivat ympäristön kasvillisuus ja maankäyttö alueella. [43.]

Selvitysten perusteella alueen oli vuosien ajan annettu kasvaa luontaisesti, minkä johdosta tämä oli muuttunut ristiriitaiseksi kulttuurihistoriallisten arvojen kanssa. Osa suurista ja huonokuntoisista puista nähtiin myös suojeltavien rakennusten ja museotoiminnan kannalta kaatumisriskin vuoksi vaarallisiksi. Pekka Halosen aikainen luonnontila katsottiin tärkeäksi hänen taiteensa inspiroijana, ja hänen taiteensa katsottiin puolestaan

kuvastavan sen aikaista kiinteistön tilaa. Silti myös ympäristön luontainen kehitys ja sen kautta syntynyt kasvillisuustyyppejä 1980-luvulla katsotaan merkittäväksi, koska Pekka Halonen arvosti luonnon omaa kehitystä. Maisemanhoidon periaatteina toimivat tällöin varovainen ja säännöllinen hoitotoimenpiteiden toteuttaminen vahvojen perusteiden, historiallisen maiseman säilyttäminen ja luonnon oman kehityksen kunnioittaminen. Periaatteiden toteuttamiseksi Halosenniemi jaoteltiin hoitotarpeiltaan ja toimenpiteiltään kolmeen eri alueeseen (kuva 18):

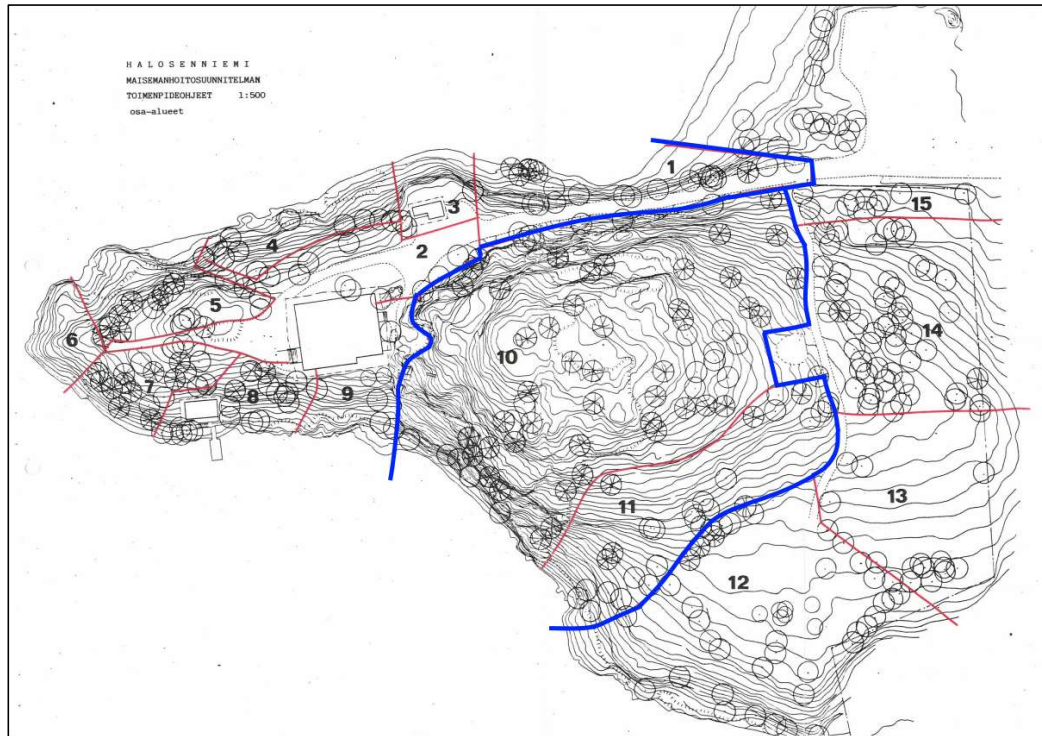
1. Niemen kärki ja museon pihapiiri.
2. Luonnontilainen keskuskallio.
3. Puutarha-alue Halosenniemen kaakkoisosissa. [43.]

Hoitosuositusten mukaisesti niemen kärjessä mahdollistettiin yleinen museotoimintaa tukeva liikkuminen, jota kuitenkin rajoitettiin aidoin. Tällöin ympäristö ja erityisesti kasvillisuus pyrittiin turvaamaan. Museon ympäristö pyrittiinkin palauttamaan toimenpiteillä Pekka Halosen aikaiseksi harvennustöillä, samalla turvaten suojeltuja rakennuksia huonokuntoisten puiden kaatumisriskiltä. Hoitotoimenpiteissä korostettiin siistiä ympäristön ylläpitoa ja vähäisten harvennusten toteuttamista niin, että kulttuurihistoriallista maisemaa tuetaan. Museolle johtava tie pysäköintialueelta pyrittiin kunnostamaan ja järvelle päin suuntaava maisema-alue pyrittiin avaamaan. [43.]

Keskuskallio rauhoitettiin täysin ja alueelle pääsemisen estäminen suunniteltiin. Jyrkkärinteinen kallio estää hyvin pääsyn, mutta luonnonsuojelualuemerkein estettiin muualta alueelle pääsy. Hoitotoimenpiteiden osalta luonnontilaista metsää haluttiin varovaisesti harventaa uusien vesojen osalta ja pyrkiä hidastamaan luontainen metsän kehittyminen. [43.]

Puutarhan alueet tukevat myös museon toimintaa, ja näiden osalta katsottiin tarpeelliseksi Pekka Halosen aikaisen puutarhan entisöinti. Vanhasta vihannesmaasta on vuodelta 1914 peräisin oleva luonnos, jota hyödynnetään toteutuksessa edelleenkin. Alueelle mahdollistettiin poluin kulkeminen ja puutarhan yleiselle hoidolle osoitettiin hyvän tason ylläpito. Nykyiseltä pysäköintialueelta puutarhaan kulkevan tien ympäristö pyrittiin kuitenkin pitämään luonnontilaisena korostaen luonnon omaa kehitystä. Pysäköintialueen yhteyteen osoitettiin uusi palvelurakennus myös tässä suunnitelmassa, jossa sen esitetty rakennusoikeus vastaa asemakaavassa (kuva 17) osoitettua rakennusoikeutta.

Kuvan 18 mukaisesti hoitosuosituksia jaoteltiin vielä 15 eri alueeseen, jotka yksityiskohtaisesti tarkentavat edellä mainittuja eri hoitotarpeita ja jakavat työtehtäviä kunnan eri ympäristöosastojen kesken. Siniset rajaviivat korostavat kolmeen eri alueeseen jakautumista. Ympyräkuviot kuvastavat eri puulajeja, jotka on silmämääräisesti sijoitettu/kartoitettu kartalle inventoinnin yhteydessä. [43.]



Kuva 18. Hoitotarpeiltaan jaoteltu Halosenniemi [43, s. 7].

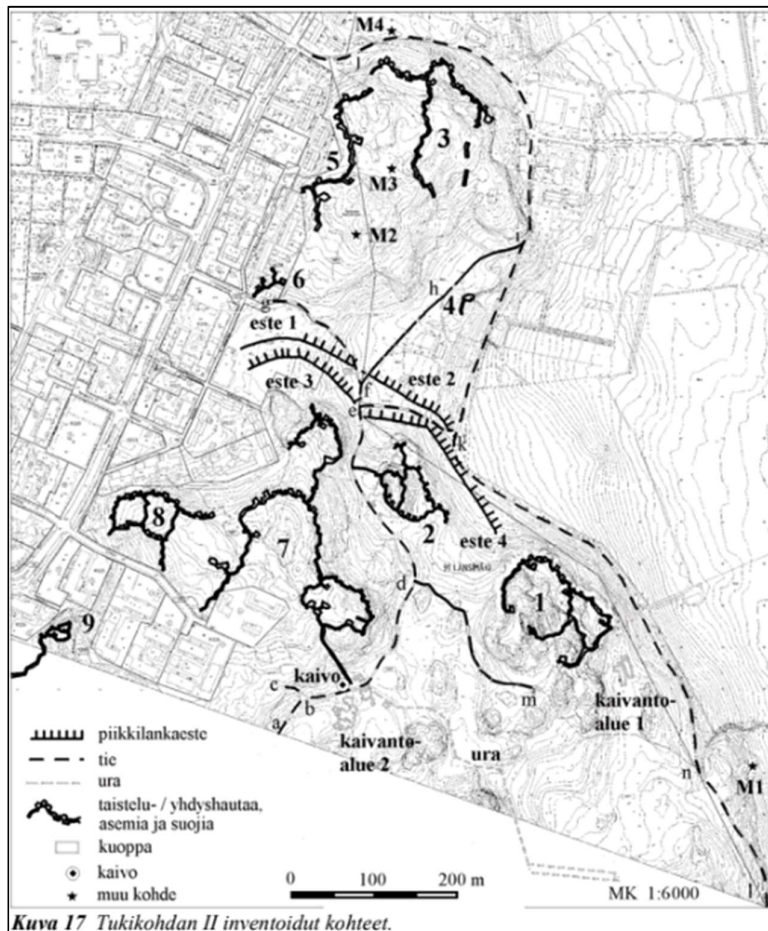
3.4 Vertailu suojelukohteisiin pääkaupunkiseudulla

Tämän luvun on tarkoitus kuvailla samankaltaisten suojelukohteiden suunnitteluprosessia tukevia selvityksiä ja tuoda esille vertailukelpoisia asiakohтия Halosenniemen alueeseen nähden. Kohteina toimivat Vantaan kaupungin inventointi Länsimäen ensimmäisen maailmansodan aikaisista linnoituksista sekä Helsingin Isosaaren ja Kuivasaaren asemakaavoitusta varten tehdyt luonto- ja kulttuuriympäristöselvitykset.

3.4.1 Vantaan Länsimäen linnoitukset

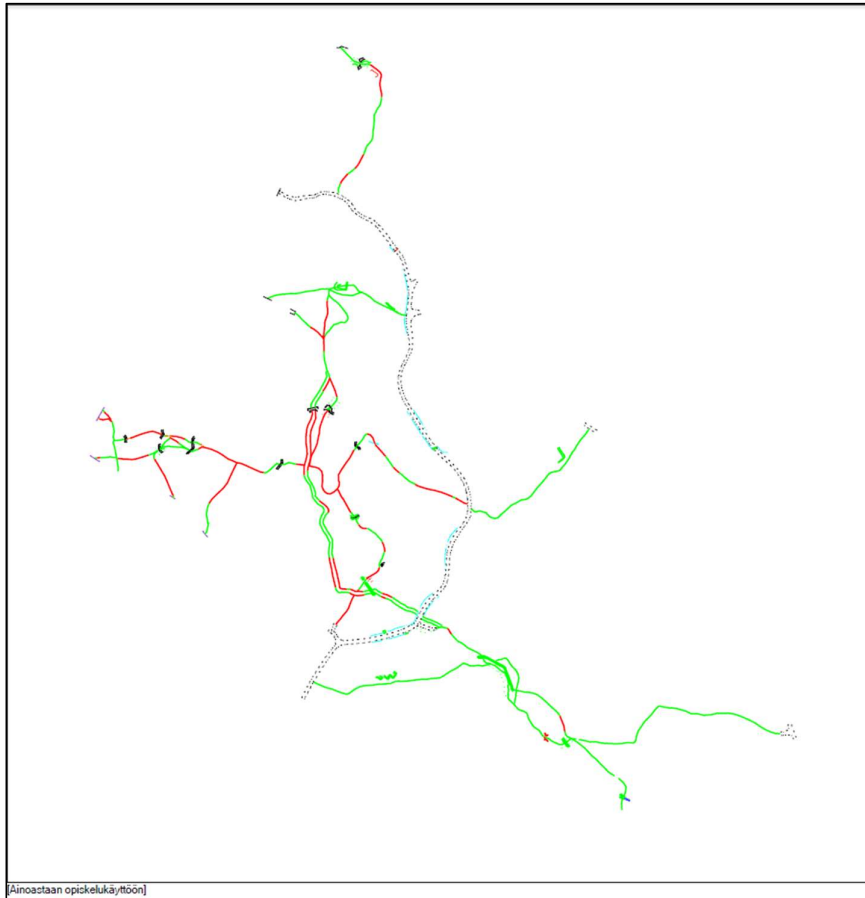
Osana Vantaan kaupungin sosioekonomisesti heikompien kaupunkialueiden kehittämistä, Länsimäen kaupunginosassa suoritettiin inventointi ensimmäisen maailmansodan aikaisista linnoituksista. Asukkaiden palautteen ja vanhentuneiden dokumenttien vuoksi Vantaa kaupunki näki välttämättömäksi alueen tutkimustilanteen ja hoitotarpeiden selvittämisen. Aikaisemmin tehdyt tutkimukset ja linnoitusrakenteiden sijainnit haluttiin tarkentaa ja päivittää. Inventointi suoritettiin vuosina 2002–2004, ja siihen kuului maastotutkimuksia, suunnittelutyötä, tiedotustehtäviä sekä hoitosuunnitelman laadintaan osallistumista. Tällöin oli tarkoitus saada selville tarkat linnoituslaitteiden sijainnit, alkuperäiset käyttötarkoitukset, tarkat rakennusajankohdat ja etsiä maastosta uusia rakenteita. Samalla alueesta oli tarkoitus laatia kuntoarvio sekä tehdä selvitys mahdollisista vaarapaikoista ja ympäristövauriosta. [44.]

Alueella on runsaasti hyvin säilyneitä ja harvinaisia historiallisia rakenteita, jotka nähdään hyvin merkittävänä Suomen sotahistorian kannalta. Maastotutkimuksiin sisältyi inventoinnin laatijan tekemiä mittauksia ja piirroksia linnoitusrakenteista (kuva 19). Historiallisia dokumentteja ja tehtyjä mittauksia vertailtiin toisiinsa, jolloin maastotutkimuksissa hyödynnettiin myös vanhoja piirroksia ja valokuvia linnoituksista. Inventointikohteet, kuten linnoituksen tähytysasemat, juoksuhaudat ja piikkilankaesteet, kuvattiin myös uudelleen ja mitoitukset tarkistettiin. Kohteet on kuvattu erittäin tarkasti sekä luetteloitu inventointiraportissa. Selkeästi erottuvat linnoituslaitteet maastossa tarkennettiin myös Vantaan kaupungin kantakarttaan, jolloin osa kohteista kartoitettiin uudelleen. Vantaan kaupunki vastasi kartoituksesta, ja inventointiin sisältyvät kartta-aineistot noudattavat kaikki Vantaan kaupungin käyttämiä koordinaattijärjestelmiä. [44.]



Kuva 19. Vantaan Länsimäen kartoitetut linnoitukset inventointikertomuksessa [44, kuva 17].

Vantaan kaupunki osallistui linnoituslaitteiden tarkempaan kartoitustyöhön. Kartoitusmittaukset suoritettiin vuosina 2003 ja 2004, eikä niistä ole tarkempia ohjeistuksia jäljellä. Ohjeistus on tapahtunut sähköpostissa, jossa on ilmeisesti esitetty mitattavien kohteiden tarvetilaus. Mittausaineistosta (kuva 20) ilmenee eri kohdetyyppien luokittelu kunnan käytössä olevan koodiluettelon mukaisesti, jotka on kirjattu mittauksen yhteydessä. Työn aikana ei merkittäviä ongelmia syntynyt mittauksessa. Mittaukset suoritti Vantaan kaupungin maantutkimuksen yksikkö, ja työmenetelminä on hyödynnetty mittaustekniikan käytännön perusteita ja niiden soveltamista. [45.]



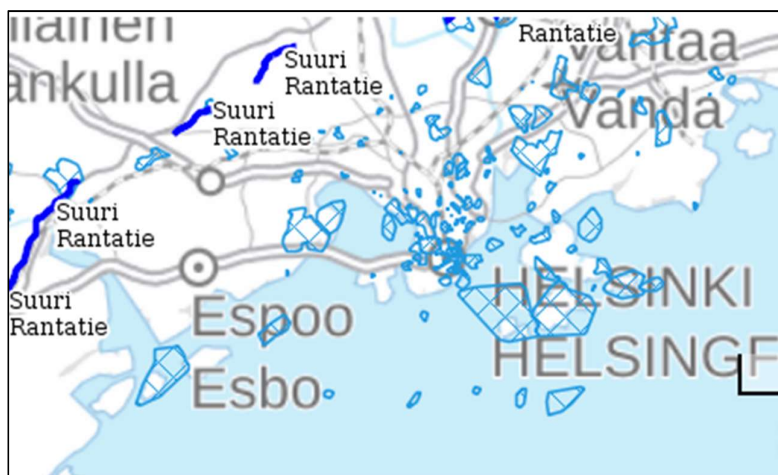
Kuva 20. Vantaan Länsimäessä kartoitetut linnoitusrakenteet. Viivojen eri värit ja kuviot kuvastavat kohteiden eri tyyppejä. [K10.]

Inventoinnin mukainen kartoitusaineistosta ilmenee hyvin, mitkä kohteet alueesta ovat tärkeimpiä suojeluarvoiltaan, mitä varten ne on kartoitettu ja miten ne tulisi esittää valmiissa kartoitusaineistossa. Kartoitustyö on tehty Vantaan kaupungin ohjeistusten mukaisesti, mutta valitettavasti kirjallista ohjeistusta ei ollut olemassa. Kirjallisessa ohjeistuksessa olisi voitu selvittää tarkemmin, kuinka tarkasti kohteet tulisi luokitella ja millä työtapoilla ne tulisi mitata. Inventointikertomuksen perusteella kuitenkin voi sanoa, että perinteiset mittaustekniikan perusteet ovat olleet kohteessa käytössä ja soveltuvat hyvin kohteeseen. Tällöin Halosenniemen aineiston luomisessa voidaan hyödyntää Länsimäen tapaista luokitusjärjestelmää ja työtapoja.

3.4.2 Helsingin Isosaaren ja Kuivasaaren asemakaavoitus

Helsingin Isosaaren ja Kuivasaaren alueilla (kuva 22) vuonna 2019 luonnosvaiheessa olevan Helsingin kaupungin asemakaavoituksen tavoitteena on lähivirkistykseen ja matkailun lisääminen alueilla. Samalla alueita on tarkoitus kehittää luonto- ja kulttuurialueina. Asemakaavasta on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka käsittelee asemakaavan laadinnan syyt, sen etenemisen ja miten kaavoitusprosessiin kansalainen voi vaikuttaa. Suunnitelmassa kuvataan myös kaavaan osalliset, vaadittavat selvitykset sekä taustatietoa kaava-alueesta. [46.]

Asemakaava-alueella on sekä sotilas- että virkistystoimintaan varattuja alueita, jotka sisältävät myös kulttuurihistoriallisia rakennuksia ja maisema-arvoiltaan tärkeitä kohteita. Yleiskaavan mukaisesti kyseiset arvot on turvattava, ja suunnittelun tulee tukeutua arvoista tehtyihin selvityksiin, jotka mahdollistavat myös luonnon monimuotoisuuden turvaamisen, luonnonsuojelun sekä ekologisen verkoston ylläpitämisen. Kohde on myös osa valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) (kuva 21), joten kyseeseen tulee sen sisältämien arvojen turvaaminen. [46.]



Kuva 21. RKY:n mukainen karttarajaus Pääkaupunkiseudun ensimmäisen maailmansodan aikaisista linnoituksista. Linnoitusalueet kuvattu karttakuvassa sinisellä rasterilla [K11].

RKY:n kohteena Isosaari määritellään kuvastavan merkittävästi Suomen historiaa ja käsitetäänkin olevan osa tärkeää Suomenlahden sotahistoriallista rakennusperintöä. Tällöin myös kohteen arvojen tarkastelun tulee perustua tutkimustietoon, joka palvelee näin asemakaavoitusta. [47, s. 8.] Asemakaavoituksessa tärkeimpinä asiantuntijaviranomaisina todetaan muun muassa kaupungin ja valtion yhdyskuntatekniikkaa ylläpitävät tahot, Museovirasto, Uudenmaan ELY-keskus, Uudenmaan liitto, Puolustusvoimat ja Liikenteen turvallisuusvirasto. OAS:n mukaisesti alueesta on laadittava myös kulttuuriympäristöselvitys ja luontoselvitys. [46.]



Kuva 22. Karttakuva Isosaaren ja Kuivasaaren alueista. Tulostettu Maanmittauslaitoksen asiointipalvelusta. [K12.]

Pääasiallisesti sotilastoiminnassa olevasta Isosaaren alueesta kulttuuriympäristöselvityksen laati arkkitehtitoimisto Livady Oy, jonka tarkoituksena oli selvittää valtion omistamien rakennusten historiaa ja merkitystä kulttuuriympäristönä. Samalla haluttiin tuoda esille reunaehdot alueen kehittämiseksi. Selvityksen tavoitteena oli tuottaa sanallinen ja kuvallinen näkemys alueen rakennuksista ja maisema-alueista. Selvityksen tukena olivat olemassa olevat aikaisemmin laaditut selvitykset, historialliset kuvadokumentit sekä

kartta-aineisto. Aineiston tiedon oikeellisuus tarkistettiin ja täydennettiin kenttätutkimuksin. Kuitenkin suurin osa materiaalista on koottu kirjallisista dokumenteista, eikä tarkempia selvityksiä maastossa ole tarvinnut käydä. Selvityksessä tuodaan esille myös aikaisemmat maankäyttö- ja maisemasuunnitelmat, rakennuskannan inventoinnit sekä arkeologiset selvitykset, joiden perusteella saadaan kokonaisvaltainen kuva alueen tilasta. Puolustusvoimien hallussa olevien rakennusten kartta- ja kuvamateriaalia luovutettiin selvitystä varten ja alueelle mahdollistettiin maastotutkimukset. Maastotutkimukset selvityksessä olivat lähinnä kuvausmateriaalia. Työtä ohjasi puolustusvoimien lisäksi Helsingin kaupunki ja Museovirasto. [47.]

Molemmat saaret käsittävä Ramboll Oy:n laatima luontoselvitys perustuu maastokäyn-teihin, täydennysselvityksiin sekä olemassa oleviin dokumentteihin. Selvitys kuvailee alueen luonnonsuhteita ja erityisesti pesimälintujen sijoittumista alueella. Alueen kasvil-lisuus- ja linnustoselvityksiä tehtiin maastokäyntein, jolloin tutkittiin nykytilaisten tulosten ja saatavilla olevien aiempien tietojen suhdetta. Pesimälintujen määrän kartoituslasken-nat tapahtuivat laskentamenetelmin, jotka on todettu kyseisen tieteenalan kannalta hyö-dyillisiksi ja sopiviksi. Nykytilaa kuvataan raportissa erilaisin ilmakuvakartoin, joihin on osoitettu karkein aluerajauksin tärkeitä luontotyyppejä, sekä valokuvin. Lintujen pesäalu-eiden sijainti on myös karkeasti rajattu erillisiin karttapohjiin. Raportti sisältää lisäksi ti-lastolliset taulukot lintukannasta. [48.]

Isosaaren luonto- ja kulttuuriympäristöselvitykset eivät sisällä konkreettisia mittaustöitä vaan koostuvat lähinnä valokuvausmateriaalista ja erilaisista kuvailevista aineistoista, kuten tilastoista. Luonto- ja kulttuuriympäristöselvityksissä korostuu erityisesti aikaisem-man arkistomateriaalin luovuttaminen selvitystyötä varten. Isosaaren alueellinen selvi-tystyön kautta on tarkoitus enemmän kuvailla aluetta ja sen arvoja, kun taas Halosen-niemessä on tämän lisäksi tarkoitus tuoda esille myös konkreettisesti alueella sijoittuvia yksittäisiä kohteita. Alueet sisältävät siis samantapaisia arvoja, mutta selvitystöiden eroavaisuuksien vuoksi ohjeita ei voi varsinaisesti hyödyntää Halosenniemen mittaus-työssä. Kuitenkin olemassa olevan arkistomateriaalin luovuttamisen voi katsoa tärkeäksi tekijäksi tämän kaltaisissa työtehtävissä.

Koska niin Länsimäen linnoitusten kuin Isosaaren ympäristön selvityksistä ei löydy Halosenniemen mittaustyöhön soveltuvia laadunvarmennukseen ja työtapojen valintaan liittyviä ohjeita, niitä on etsittävä olemassa olevista mittaustyöohjeista. Seuraavassa luvussa aineiston laadunvarmennukseen liittyviä ohjeita haetaan mittaustyön käytännöistä, mittaus- ja kartoitustekniikan perusteista sekä olemassa olevista yhdyskuntatekniikan ja julkisen hallinnon käytössä olevista ohjeista.

4 Kartoitusmittauksen ja -aineiston laadunvarmistus

4.1 Mittaus- ja kartoitustekniikan käytännöt ja perusteet

Erilaiset mittaustyöt tehdään työmaalla pääasiallisesti opitun käytännön perusteella, jonka mittaaja on kehittänyt kokemuksen ja koulutuksen kautta. Taustalla ovat maanmittaustekniikan laskennalliset perusteet, joita yhdistellään mittauslaitteiston avulla maastossa tietyin normeihin. Normeiksi on yleisesti valikoitunut sujuvat ja loogiset työskentelytavat, joita on käytetty ja sovellettu käytössä olevan teknillisen mittauslaitteiston mukaisesti. [49.]

Mittaus- ja kartoitustekniikalla tarkoitetaan käytännön geodeettisia mittausmenetelmiä ja laskelmia, joiden avulla tunnetuista lähtötiedoista tietyllä tarkkuudella saadaan tuloksia. Yleisesti mitattavat havainnot perustuvat geometrisiin pituus- ja kulmahavaintoihin, joiden avulla saadaan selvitettyä pisteen tasosijainti eli koordinaatit (X, Y) tietyssä koordinaatistossa ja korkeusero (Z) jostakin kohteesta tietyssä korkeusjärjestelmässä. Selvitysten perusteella muodostetaan tuloksia, joita hyödynnetään maankäytön ja rakennustekniikan suunnittelussa sekä rakentamisen ohjaamisessa. Mittaus- ja kartoitustekniikan tehtävät ovat niin fyysisiä maastomittauksia kuin tietokoneella ja eri ohjelmistojen avulla tehtäviä kaukokartoituksia. [50.]

Maastossa tehtävien mittausmenetelmien valinta perustuu tehtävän selvityksen luonteeseen ja tapaan, jolla loogisella ratkaisutavalla tunnetuista suureista päästään tuloksiin. Tunnetun koordinaatti- ja korkeusjärjestelmän tietojen ja uusien mitattujen havaintojen vertailulla tehdään laskenta uusista koordinaateista, jotka halutaan selvittää. Maastossa koordinaatti- ja korkeusjärjestelmän määrittely eri mittauslaitteisiin tapahtuu olemassa

olevien kiintopisteiden tai satelliittimittauksen avulla. Kiintopisteet ovat pitkäaikaiseen käyttöön tarkoitettuja kiinteitä pisteitä, joilla on tietyn järjestelmän mukainen sijaintitieto ja -tarkkuus. Nämä pisteet rakennetaan ja mitataan maastoon menetelmällä, jota kutsutaan runkomittaukseksi. Mittausmenetelmä on vaativa ja moniulotteinen prosessi, jossa korostetaan luotettavuutta ja tarkkuutta pisteiden käyttötarkoituksen vuoksi. Pisteillä on omat luokitukset eri mittausohjeissa, joissa yleisesti hierarkkisesti määritellään pisteen tarkkuus ja käyttösoveltuvuus. [50.]

Mittaustekniikan merkittävin laskentatyö kohdistuu mittauksessa esiintyvään virheeseen ja sitä kautta mittauksen tarkkuuteen. Virheen määrittely perustuu yksinkertaisuudessaan mitatun arvon ja todellisen arvon väliseen eroon, jossa mitattujen pisteiden virhe yleisesti tarkistetaan niin sanotulla sulkupisteellä. Sulkupisteiden arvot toimivat tällöin vertailuarvona tiedossa oleviin pistetietoihin. Todellinen arvo tarkoittaa tässä tilanteessa tiedossa olevaa arvoa pisteestä. Oletus on aina, että mittauksessa on virhettä. Lasketun virhearvion perusteella muodostetaan suhteellinen tarkkuus, kun se suhteutetaan mitattuun matkaan. Suhteellinen tarkkuus ilmoitetaan yksiköllä ppm (points per million), joka ilmaisee, kuinka monta miljoonasosaa mitatulla etäisyydellä virheen tarkkuus on [50, s. 225]. Virheet voidaan mittausmenetelmistä riippumatta jakaa erityyppisiin virheisiin, joita ovat systemaattiset, karkeat ja satunnaiset virheet. Mittaajien tulee itse huomioida virheen laatu, jotta kykenee korjaamaan sen. Systemaattiset virheet esiintyvät kaikissa havainnoissa ja tuloksissa, jotka voivat johtua esimerkiksi vääristä asetuksista. Karkeat virheet ovat luonteeltaan yksittäisiä, inhimillisestä erheestä johtuvia virheitä, ja satunnaiset virheet ovat satunnaisesti vaihtelevia virheitä, joilla ei ole suoraan löytyvää syytä. [50, s. 33–41.]

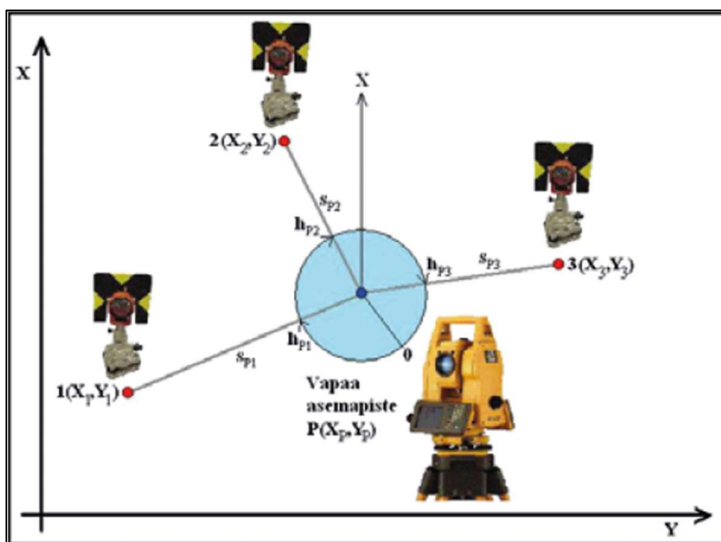
Nykyään tärkeimmiksi mittauslaitteiksi lasketaan suuntia ja etäisyyksiä laskevat takymetrit, satelliittimittaukseen perustuvat satelliittipaikantimet, korkeuden määrittelyyn tarkoitettut vaaituskojeet sekä pisteaineistoa tuottavat laserkeilaimet. Laitteistot ovat nykyään yleisesti langattomasti toimivia ja tietokoneavusteisia, ja ne sisältävät omat ohjelmistot ja laskentakoneistot. [50, s. 16.]

4.1.1 Takymetrimittaus

Takymetrit ovat mittauslaitteita, joiden sijainnin määrittely perustuu mitattaviin vaaka- ja pystykulmiin sekä kohteiden välisiin etäisyyksiin. Laitteen sisäinen laskentakoneisto mahdollistaa monipuolisten mittaus- ja laskentatöiden suorittamisen maastossa. Laitteet ovat nykyisin myös robottivälineitä, joita pystytään etäisesti ohjaamaan maastotietokoneen avulla. Mittaus takymetrillä tapahtuu kojeen mittauskaukoputken avulla prismaan tai fyysiseen kohteeseen, josta kone määrittelee kohteen koordinaatit. Kulmahavainnot koje laskee laskentaohjelmassa määritellyn koordinaattipisteen avulla, kun kojeen kaukoputki suunnataan tiettyyn suuntaan pisteeltä. Kojeen etäisyydenmittaustapaa kutsutaan elektro-optiseksi, ja siinä takymetrin etäisyys määräytyy joko lähetetyn infrapunasignaalin avulla prisman kautta takaisin kojeeseen tai lyhytkestoisen valopulssin avulla, jossa pulssin käyttämisen ajan perusteella etäisyys määräytyy kohti mitä tahansa pintaa. Jälkimmäistä kutsutaan niin sanotusti prismattomaksi mittaukseksi. Takymetrienn mittaustarkkuudet vaihtelevat laitevalmistajien mukaisesti, mutta esimerkiksi etäisyyksien tarkkuudet ovat yleisesti elektro-optisessa mittauksessa 1–3 millimetriä. [50, s. 237–250.]

Takymetrit pystytetään kolmijalkojen päälle maastoon ja orientoidaan eli asemoidaan tiettyyn koordinaatistoon kiintopisteiden tai samanaikaisesti suoritettavan satelliittimittauksen avulla. Laitteen orientoitua sijaintia kutsutaan asemapisteksi, ja sen määrittely voi tapahtua joko tunnetulta kiintopisteeltä tai vapaalta asemapisteltä. Tunnetulle pisteelle asemointi voi tapahtua, jos mittausalueella on käytössä vähintään kaksi kiintopistettä. Toinen pisteistä toimii laitteen asemapisteenä, josta tähdätään liitoshavainto toiseen tunnettuun pisteeseen. Liitospisteen ja asemapisteen välinen suuntakulma ja mitattu etäisyys määrittelevät tällöin kojeen tasokoordinaatit maastossa, joka on tunnetun pisteen koordinaatit. Mittauslaite ilmoittaa myös virheet, joista ilmenee, kuinka tarkasti mittauslaite ja liitospisteelle sijoitettu prisma ovat tunnetuille pisteille pystytetty. Tällöin laitteiston pystyttäminen ja pisteelle keksittäminen on tapahduttava mahdollisimman tarkasti tarkkuuden parantamiseksi. Vapaalle asemapisteele laitteen orientointi tapahtuu vapaasti maastoon tuntemattomalle pisteelle (kuva 23). Tällöin liitoshavaintoina on oltava vähintään kolme tunnettua pistettä, jotta laitteen havaitsemat kulmasuunnat määräytyvät oikein liitospisteisiin nähden. Vapaa asemapiste mahdollistaa nopeamman laitteen pystyttämisen ja kartoituksen kannalta tarkoituksenmukaisemman sijainnin maastossa, kun laitteen pystytys ei ole riippuvainen tunnetun pisteen sijainnista työmaalla.

Tunnettujen kiintopisteiden sijaan liitoshavainnot voidaan määrittellä myös satelliittimittauksen avulla. [50, s.257–260.]



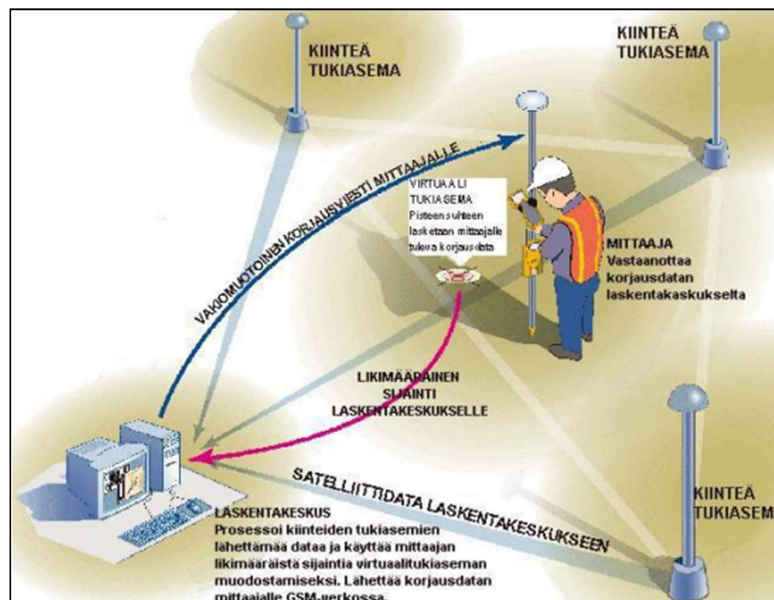
Kuva 23. Vapaan asemapisteen määrittely takymetrille kolmen tunnetun liitospisteiden avulla, jossa hyödynnetään havaittuja kulmalukemia ja etäisyyksiä kolmen prisman avulla [50, s. 260].

4.1.2 Satelliittimittaus

Satelliittimittaus perustuu maapalloa kiertävien eri satelliittijärjestelmien satelliittien lähettämiin signaaleihin, jotka vastaanotetaan käytettävän paikantimen avulla. Mitattavat suureet ovat siis vastaanotettavia koodi- ja vaihehavaintoja, joiden perusteella muodostuu satelliitin ja vastaanottimen välinen etäisyys. Tällöin vastaanottimet määrittelevät oman sijaintinsa määrittelyssä koordinaattijärjestelmässä. [50.]

Geodeettisissa mittaustehtävissä, kuten kartoitusmittauksessa, hyödynnetään geodeettisia satelliittivastaanottimia, joiden sijainnin määrittely perustuu niin sanottuun suhteelliseen mittaustapaan. Suhteellisen mittaustavan etäisyydenmittaus perustuu mitattavien satelliittien kantaaltojen aallonpituuksiin, jossa samanaikaisesti mittausta suorittavat kaksi erillistä vastaanotinta. Paikantava vastaanotin muodostaa vertailuvastaanottimen kautta erotushavainnon kantaallostasta, jolloin mittauksen tarkkuus parantuu. Suhteellisen mittaustavan nykypäiväisenä perusmenetelmänä voidaan pitää reaaliaikaista kinemaattista mittausta eli RTK-mittausta, jossa vertailuvastaanotin on tunnetulla pisteellä oleva

tukiasema. Paikantava vastaanotin ratkaisee mittaukseen vaadittavat suuret reaalijassassa ja muodostaa tukiaseman kautta erotushavainnon. Tiedonsiirtoyhteytenä voidaan hyödyntää esimerkiksi radiomodeemia tai matkapuhelinverkkoa. RTK-mittauksen tekniikkaa on kehitelty pidemmälle rakennettujen tukiasemaverkostojen avulla. Erillisten työmaakohtaisten tukiasemien sijaan käytössä on kokonainen tukiasemien verkosto, jolloin mittaustapaa kutsutaan verkko-RTK-mittaukseksi. Suomessa merkittävimmät verkostot ovat Trimblen ylläpitämä VRS-järjestelmä (kuva 24) sekä Leica Geosystems'in ylläpitämä Smartnet, joiden avulla pystytään suorittamaan mittauksia ympäri Suomen näihin verkostoihin yhteensopivilla laitteistoilla. [50.]



Kuva 24. Verkko-RTK-mittaus VRS-järjestelmässä [K13.]

Kuntien yhdyskuntatekniikan mittausmenetelmät nykypäivinä painottuvat takymetri- ja satelliittimittauksiin ja niiden käytössä opittuihin mittaustekniikkoihin. Kunnan mittausorganisaatiot lisäksi hyödyntävät valtionvirastojen laatimia, valmiina olevia ohjeita työskentelytavoista valtion omistamilla alueilla, joissa kuntien tahot osittain joutuvat työskentelemään. Tällöin vältetään ristiriidat käytettävästä aineistosta ja mahdollistetaan yhteistyö valtion virastojen kanssa. [49.] Hankalissa kohteissa, joihin suojeluohjeet voidaan työskentelytavoiltaan laskea, tukeudutaan yleisesti myös kaupungin omaan tai ulkopuoliseen asiantuntijaan alueen tarkastelun osalta. Tällainen asiantuntija voi olla esimerkiksi arkeologi tai kaupungin museon hoitaja. Kaupunkien on lisäksi maankäytön suunnittelussa

toimittava yhteistyössä ELY-keskuksen ja/tai Museoviraston kanssa, jotka voivat ohjeistaa työtä tarkemmin virastojen ohjeiden mukaisesti. [45.]

4.2 Väyläviraston tie- ja ratahankkeiden mittaushoje

Väyläviraston eli entisen Liikenneviraston tie- ja ratahankkeiden mittaustyöohjetta [51] hyödynnetään yleisesti kuntien yhdyskuntatekniikan mittaustöissä. Ohje on laaja ja käsittelee yksityiskohtaisesti, kuinka työtavat tulee selvittää ennen työntekoa ja mihin mittauksen tulisi laadultaan tähdättävä. Lisäksi ohje sisältää laadunvarmennukseen ohjaavia työvaiheita, joita voisi hyödyntää hyvin Halosenniemen mittaustyön suunnitelman laadinnassa ja laadunvarmistuksen toteutuksessa. [49.]

Liikenneviraston tie- ja ratahankkeiden maastomittaushojeen on tarkoitus toimia valtion väylähankkeiden suunnittelua ja rakentamista tukevien mittaustöiden virallisena ohjeena. Mittaushoje kokoaa yhteen suunnittelussa vaadittavat maastomittaukset sekä niiden yleispiirteiset ja yksityiskohtaiset ohjeet laadusta, mittausten dokumentoinnista ja laadunvarmistuksesta. Ohjeen perusteella ohjataan tarkemmin suunnittelualueen maankäytön lähtötilannetta kuvaavan maastomallin laadintaa ja siihen liittyviä laatuvaatimuksia. Maastomalli on tarkka väylä- tai aluesuunnittelussa käytettävä maastotietoaaineisto, jolle on määritelty oma vakiomuoto ja koodiluettelo. [51.]

Mitattu maastotietokanta eli maastomalli on Väyläviraston koodiluettelon mukainen mittaustietoaaineisto, jossa käy ilmi maaston maanpäälliset ja/tai maanalaiset rakenteet. Näihin sisältyvät maanpinnan muodot, avokallioiden pinnat, maanpinnan osat kuten tienreunat, penkereet ja ojat sekä maanpintaan kuulumattomat osat, eli rakennetut kohteet kuten asuinrakennukset. Maanpinnan mitatuista hajapisteistä ja eri kuvioviivoista muodostetaan kolmioverkko, joka esittää maanpinnan korkeutta ja toimii suunnitelmissa ohjaavana rajapintana. Maastomallin toteuttamistapoina voidaan hyödyntää eri mittaustekniikoita, joille kuitenkin asetetaan ehdot ohjeen liitteenä olevan koodiluettelon mukaisesti. Kohteiden yhdyskuntateknillisen tarkkuuden saavuttamiseksi maastokohteiden laatu täytyy kuvata tietyllä tarkkuudella, joka voidaan saavuttaa vain tietyllä mittaustekniikalla tai -laitteistolla. Esimerkiksi tiealueella olevan sillan osalta mittaukset tulee suorittaa vain takymetrimittauksella. [51.] Mittaushojeen koodiluettelon mukainen maastomalli kuvataan ja välitetään eteenpäin Väyläviraston yhdyskuntatekniikan mallinnuskäyttöön

tarkoitettussa ASCII-tekstimuotoisessa maastomalli-formaatissa. Formaatin rakenne koostuu koodiriveistä, jotka ovat järjestykseltään kuvan 25 mukaisia. Koodirivissä oikealta vasemmalle on kuvattava yksittäistä pistettä kuvaavat tiedot. T1 kuvastaa maaston eri pintatunnuksia, joiden avulla eritellään esimerkiksi maaston pinta ja rakennetut elementit toisistaan, T2 kuvastaa mahdollisen taiteviivan numeroa ja T3 puolestaan kuvastaa kohdetta koodiluettelon mukaisesti. X, Y ja Z vastaavat järjestelmässä mitattuja koordinaatteja ja korkeutta. Pistelle on myös esitettävä pistenumero. [51, liite 1.]

T1	T2	T3	Nro	X	Y	Z
----	----	----	-----	---	---	---

Kuva 25. Liikenneviraston maastomallin koodausohjeen mukainen Infra-maastomalli-formaattikoodirivi [51, liite 1]

Tarkan maastomallin tuottaminen voidaan toteuttaa maastomittausten avulla. Maastomittaukset voivat muodostaa koko maastomallin tai olla myös kaukokartoituksia tukevia täydennysmittauksia. Ilmakuvien tai pistepilviaineiston avulla tuotetussa kaukokartoituksessa maastomallissa voi esiintyä esimerkiksi epätarkkoja kohtia kuten katvealueita, joiden selvitys nähdään tarpeelliseksi hankkeelle. Maastomittauksen osalta mittausmenetelminä tulee hyödyntää takymetrimittausta tai avoimilla alueilla reaaliaikaista satelliittimittausta. Maastomittauksen tulee kuitenkin toteutua ohjeen liitteen mukaisesti, jossa kohteita kuvaaville koodiarvolle on voitu asettaa mittauspiste eli mitattava kohta rakenteesta. Maastomittauksen tulee olla rakennetun mittausperustan mukainen, jolloin takymetrin asemointi on tehtävä kiintopisteiden mukaisesti joko pisteen päälle tai vapaalle asemapistelle. Mikäli maastomalli palvelee yleispiirteistä suunnittelua, mittausohjeen perusteella maastomallin tekemiseen voidaan hyödyntää pelkästään kaukokartoituksen avulla muodostettua mittausaineistoa, mikäli se on esityksen kannalta riittävän tarkka ja aluetta kuvaava. [51.]

Aineiston luovuttamisen eteenpäin mittaustilaaajalle tulee tapahtua edellä mainitun formaatin mukaisesti, jolloin lähetettävän tiedoston nimessä on mainittava hankkeen nimi sekä käytetyt koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät lyhennettynä. Väyläviraston ohjeen mukaisesti lähetettävän aineiston on oltava yhtenäinen, jolloin siinä kaikki mittaustiedosto on kootusti. Mikäli eri mittausten menetelmiä on hyödynnetty samassa mittaushankkeessa, on osoitettava, mikä mittausmenetelmä on ollut kyseessä. Varsinaisen maastomallitiedoston lisäksi on tilaajalle lähetettävä tekstimuotoinen metatiedosto, josta ilmenevät mittauksista koskevat tiedot, esimerkiksi aineiston tuottajan koko nimi, käytetty koordinaatisto, mittauksen kartoituspäivämäärät ja sisällön kuvaus. Lisäksi maastomittauksissa on luovutettava asemapisteen tiedot ja niihin saadut tarkkuusarviot liitoshavainnoista. Ohjeen mukaisesti valtion väylähankkeiden osalta on laadittava myös laajempi mittaustyöraportti, jossa kootusti tuodaan esille mitatun aineiston sisältö, metatiedot sekä laadunvarmistus. [51.]

Mittaushankkeen mukaisesti mittaustyömaahan tulee perustua niin sanottuun mittausterustaan. Mittausterusta koostuu rakennetuista kiintopisteistä, jotka ovat koko hankkeen ajan käytössä työmaan ympärillä ja tällöin väylähankkeen elinkaarelle saadaan käyttöön tasokoordinaatit ja korkeussijainti tietyssä järjestelmässä. Käytetyn järjestelmän tulee olla valtakunnallisesti hyväksytty, ja kiintopisteistä on laadittava pistekortit, joista ilmenevät muun muassa pisteen mitatut koordinaatit, käytetyt järjestelmät ja rakennustapa maastossa. Mittaajan on varmistettava, että jokaisesta kiintopisteestä on olemassa pistekortti ja että nämä sisältävät ohjeen mukaiset kriteerit, jotta myöhemmässä vaiheessa ilmi tulleet ongelmat voidaan tarkistaa näiden avulla. [51.]

Laadunvarmistuksen osalta ohje korostaa mittaajan dokumentoitua laatujärjestelmää, jonka avulla mittausterustan tiedot, mitatut arvot ja laskennat pystytään välittämään eteenpäin. Tällöin myös lähtötiedot mittauksesta voidaan tarkastaa myöhemmässä vaiheessa tulleiden ongelmien ratkomiseksi. Mittaustyön suunnittelu tukee laadunvarmistusta, josta ilmenee mittaustyössä käytetyn pisteen, mittaustapa, käytetyt kalusto ja editointiohjelmat, laskentamenetelmät sekä mittaustapaorganisaation yhteystiedot. Nämä esitetään tilaajalle, joka kykenee varmistamaan mittauksen toteutuksen sille luovutetuista lähtötiedoista. Laadunvarmistuksessa laitteiston säännölliset huolto- ja kalibrointikäytännöt on myös esitettävä tilaajalle. Mittausterustan pisteen virheet on esitettävä, ja editoinnin kautta muodostetun mittaustiedoston laadunvarmistuksen tulisi tapahtua oikoluvun

kautta, jolloin aineistosta on varmistettava koodien oikeinmukaisuus sekä mahdollisten karkeiden mittausvirheiden poistaminen. [51.]

Väyläviraston ohje kohdistuu pääasiallisesti infrastruktuurin eli yhdyskuntatekniikan suunnitteluun suunnattuun mittaustyöhön. Väyläviraston ohje sisältää kuitenkin laajan koodiluettelon ja kuvailun siitä, miten kohteet tulee mitata, ja sitä voidaan hyödyntää myös suojeltavissa kohteissa. Laadunvarmennukseen esitettyä prosessia ja ohjeessa esitettyjä tiedostomuotoja voidaan hyödyntää myös muissa kohteissa kuin tie- ja rata-alueilla. Mittaustyöohjeen tarkkuusvaatimukset kuitenkin saattavat olla liian tarkat maisemanhoitosuunnittelun tueksi, jossa yleisesti on tarkoitus kuvailla alueen maankäyttöä ja eri kohteiden välisiä suhteita. Tällöin ohjeen käyttäminen saattaisi lisätä työmäärää kohteessa, vaikka siihen ei olisi tarvetta.

4.3 Julkisen hallinnon suosituksia (JHS)

Väyläviraston ohjeiden lisäksi kuntien maankäytön suunnittelujärjestelmissä ohjeistuksina käytetään myös julkisen hallinnon suosituksia, jotka ohjaavat julkisen hallinnon laatujärjestelmiä. Seuraavissa luvuissa on tarkoitus etsiä sellaisia suosituksia, joiden käyttökohteet muistuttavat mahdollisimman paljon luonnon- ja kulttuuriympäristökohteita sekä niissä tehtyjä selvityksiä. Suositusten sisällöstä paikkatiedon ohjeistukset ja asemakaavan pohjakartan kartoitusohjeet tukevatkin mahdollisesti luonnon- ja kulttuuriympäristökohteita koskevan aineiston keruuta ja mittaustyön suunnittelua.

4.3.1 Paikkatietoaineisto

Julkisen hallinnon verkkoympäristössä olevan tiedon välitystä ja sen laatujärjestelmää ohjaa julkisen hallinnon suositukset -järjestelmä (JHS), jonka on tarkoitus luoda edellytykset valtion, kuntien ja näitä palvelevien organisaatioiden tietojärjestelmien tehokkaalle hyödyntämiselle ja laadun parantamiselle. Suositukset eivät ole virallisia, mutta julkisen hallinnon eri sektorit ovat voineet velvoittaa toimimaan JHS-ohjeiden mukaisesti tai niitä voidaan vaatia erinäisissä virallisissa päätöksissä. Suositukset ohjaavat päätöksentekoa, mahdollistavat yhtenäisen tietojärjestelmän, niiden yhtenäisen ja turvallisen hyödyntämisen sekä näiden järjestelmien kehittämisen. [53.] JHS-järjestelmä sisältää myös

paikkatiedon keruuseen, tiedonjakamiseen ja laadunvarmistukseen liittyviä ohjeita. Paikkatietoa on kaikki maastosta kerätty tieto, josta on sijaintitieto olemassa ja joka on käytävissä verkkoympäristössä. [54.]

Paikkatietoa hyödynnetään erilaisissa selvitystehtävissä, jotka kohdistuvat maankäyttöön. Eri paikkatieto-ohjelmistojen avulla voidaan luoda kartta-aineistoja erilaisiin käyttötarkoituksiin. Paikkatietoaineistoja tuottavat niin yksityiset kuin julkisetkin tahot yleiseen käyttöön. Aineisto on usein vapaasti käytävissä internet-verkkoympäristössä olevien eri rajapintojen kautta, joten valmiiksi kerätyn tiedon saatavilla olon ja sen hyödyntämisen mahdollisuuteen on kiinnitettävä huomiota. Aineiston laadun määrittelee se, kuinka käyttökelpoinen paikkatieto on ja miten se kuvastaa nykytilaista maastoa. Laatu ilmenee metatiedon avulla, jossa tuodaan esille aineistoon sisältyvien tietojen sisältö, niiden selitteet ja eri ominaisuudet. Tiedosta on osoitettava sen aluekattavuus, miten se on kerätty, käytetyt koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät, mahdolliset tietolähteet, termit ja niiden määritelmät ja sen soveltamisalan kuvaaminen. [54.]

Paikkatiedon kohteet kuvataan kohteina, joille on osoitettava kuvaavat nimet. Kohteen mukaisesti kohdetyypin ominaisuudet voidaan lajitella attribuutteihin, operaatioihin ja suhderooleihin. Attribuutit kuvaavat kohteen piirteitä, kuten temaattista luonteenpiirrettä tai sijainnillista ominaisuutta ympäristössä. Operaatiot voivat olla toimintoja, jotka tapahtuvat tietojärjestelmässä tai ohjelmissa paikkatiedon lukuhetkellä. Suhderoolit kuvastavat kohteen suhdetta muihin kohdearvoihin. Paikkatiedon ominaisuuksille tulee antaa nimi ja määritellä sen tietotyyppi. [55, s. 7]

4.3.2 Asemakaavan pohjakartta

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti asemakaavan tulee perustua ajankohtaiseen ja tarkastettuun pohjakarttaan [10, 54 a§]. Pohjakartan on sisällöltään oltava riittävän tarkka ja yksityiskohtainen, jotta se palvelee kaavoitusta mahdollisimman tehokkaasti. Kaavoitus on osa kunnallista maankäyttöön kohdistuvaa tietojärjestelmää, jolle on voitu kunnan puolesta asettaa JHS:n mukainen ohjeistus sen tiedon jakamisesta ja sisällöstä. JHS:n suositus asemakaavan pohjakartan laadinnasta sisältää pohjakartan tietosisällön vaatimukset, laatuvaatimukset, esittämistavan sekä laadunvalvonnan. Asemakaavan

pohjakartta on tällöin myös osa kunnan tietojärjestelmän sisältämää paikkatietoaineistoa, joten tiedonsiirron ja metatietojen osalta pohjakartan tulee noudattaa paikkatiedosta säädettyjä ohjeita. [56.]

Suosituksen mukaisesti mittauskohteet voi lajitella kolmelle eri tarkkuustasolle. Tarkimmat pohjakartan mittaukset eli mittausluokan 1 mukaisesti mitattavat kohteet suoritetaan erittäin arvokkailla maa-alueilla, joihin on jo laadittu asemakaava tai asetettu rakennuskielto sekä sellaisissa mittauksissa, jotka palvelevat kunnan paikkatietojärjestelmää, kuten karttapalveluja, tai tarkkuutta vaativaa teknistä suunnittelua. Mittausluokka 2 käsittää taajama-alueet, joihin ei vaadita rakennuskieltoa ja mittausluokka 3 käsittää muut haja-asutusalueet, jotka kuitenkin ovat selkeästi maa- ja metsätalousmaata arvokkaampia. Luokkien mukaisesti määritellään mittauksen laatuvaatimukset, joiden on otettava huomioon myös alueen laajuus ja luonne. [56, s. 4.] Kaikissa mittausluokissa käytetään valtakunnallisesti hyväksytyä koordinaatti- ja korkeusjärjestelmiä, joihin mitattu aineisto tulee liittää olemassa olevien kiintopisteiden avulla. Tällöin kiintopisteiden kautta määräytyy myös pohjakartan hierarkkinen tarkkuusluokitus. Tiedon keruu maastossa tulee tapahtua mittausmenetelmällä, jonka valinnassa on otettu huomioon mittausluokka, alueen luonne sekä lähiympäristössä aikaisemmin suoritettut kartoitukset. Mittausmenetelminä voidaan hyödyntää kaukokartoitusta, fyysisiä maastokartoituksia tai laserkeilausta. Kohteiden tarkkuus tulee esittää pistekeskivirheinä, jonka erotuksen vertailuarvoina toimivat koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät, johon mittaus on liitetty. Sijaintitarkkuudeltaan merkittävässä kohteissa, kuten rajamerkkien ja rakennusten kartoituksessa, suositellaan käytettäväksi takymetri- tai satelliittimittauksia maastossa. [56.]

Sijaintitarkkuuden lisäksi pohjakartan laatutekijöitä ovat aineiston eheyteen vaikuttavat tekijät. Eheyden eli aineiston yhdenmukaisuutta tukevat erityisesti aineiston täydellisyys, loogisuus ja temaattinen tarkkuus. Aineiston täydellisyydellä tarkoitetaan puutteellisten sekä ylimääräisten tietojen esiintymistä aineistossa. Asemakaavan pohjakartassa tulee esittää mittausluokan ja kaavan merkityksen mukaisesti maastossa esiintyvät kohteet. Loogisella eheydellä tarkoitetaan kohteiden ominaisuuksien ja niiden välisten yhteyksien sääntöjenmukaisuutta, joka helpottaa kartan lukemista ja käsitteiden ymmärtämistä. Loogiseen eheyteen lasketaan myös formaattieheys, jossa kaikki tallennettu tieto on tuotettu ja siirretty organisaatiossa käytetyn formaatin mukaisesti. Temaattinen tarkkuus ilmoittaa, kuinka tarkasti aineisto vastaa koodiluokituksestaan maaston todellisia kohteita.

Eheyden osalta visuaalinen tarkastelu on tärkeää, jolloin eri laatutekijöiden virheet poistuvat aineistosta. [56.]

JHS:n mukaiset suositukset toimivat osittain hyödyllisenä ohjeistuksena myös suojelekohteissa tapahtuvan mittaustyön laadunvarmistuksessa. Paikkatiedon ohjeistus esittää yhtenäisen esitystavan aineistolle ja tavan, miten se olisi mahdollisimman looginen. Attribuuttien esittäminen loogisella tavalla ja kohteiden metatietojen esittäminen toimivat yhtenäistävänä tekijänä paikkatietoaineiston sisällöstä riippumatta sekä edistävät yhteistyötä työprosessissa. Tähän lisäämällä asemakaavan pohjakartan laadinnassa käytetyt JHS:n ohjeistukset saadaan yhtenäinen ohjeistus mittausmenetelmille ja tarkkuuksille, joita voisi hyödyntää myös maisemanhoitosuunnittelussa. Tämän kaltaisissa kohteissa onkin korostettava erityisesti temaattista tarkkuutta.

Tässä luvussa esitellyt ohjeistukset, mukaan lukien käytännön perusteet, toimivat hyvänä lähtökohtana mittaustyön suunnittelulle Halosenniemessä. JHS:n ja Väyläviraston ohjeet eivät kuitenkaan sisällä tarkkoja ohjeistuksia maankäytön tarkasteluun luonnon- ja kulttuuriympäristökohteissa, joten Halosenniemen lähtötilannetta on syytä tarkentaa suunnittelutilanteen ja mittaustyön tarpeen osalta. Tällöin aluekohtaisia arvoja voitaisiin nostaa esille ja johtaa niistä juuri kyseiseen kohteeseen sopivat mittaus- ja laadunvarmistusmenetelmät.

5 Halosenniemen kartoitustyö

5.1 Työtilauksen tausta

Tuusulan kunnan omistamien kiinteistöjen hoidosta ja suunnittelusta vastaa Tuusulan Tilakeskus. Vastuukenttään lukeutuvat niin kiinteistöjen vuosihuollot ja siivoustoiminnot kuin kiinteistöomaisuuden arvon säilyttäminen ja kehittäminen. Tehtävien lähtökohtina ovat kestävän kehityksen periaatteet, energia- ja kustannustehokkuus, tarkoituksenmukaisuus sekä ennakoiva suunnittelu. [57.] Tilakeskuksen tehtävänä on myös vaalia kunnan arvorakennusten osalta kulttuuriperintöä, jonka johdosta vuonna 2017 Tuusulan kunta näki tarpeelliseksi kilpailuttaa eri suunnitteluyrityksiä erilaisia toimeksiantoja varten. Tarkoituksena oli muun muassa kehittää hallussa olevien kiinteistöjen alueita ja toimintoja. Näille projekteille yhdeksi toteuttajaksi valittiin Arkkitehtitoimisto Arkviiri Oy, jolle myös Halosenniemen toimenpidesuunnitelmien laatiminen valikoitui. Arkviiri Oy:lla katsottiin olevan hyvä kokemus rakennushistoriaselvityksistä ja kulttuurihistoriallisten rakennusten kunnostussuunnitelmista, joten Halosenniemen museon (kuva 26) ympäristö sopi kunnan mielestä sen toimenkuvaan. [58.]



Kuva 26. Halosenniemen ympäristö ja museona toimiva Pekka Halosen taideateljee [Sami Rehmonen. 28.6.2019].

Kehittämisen suunnittelu oli alkujaan laaja ja hahmoton, joten alustavan työsuunnitelman laatiminen ja tarvittavien suunnittelutöiden jäsentäminen osahankkeiksi katsottiin tarpeellisiksi. Suunnittelukokonaisuutta ohjasi suunnitteluryhmä, johon lukeutui Arkviiri Oy:n suunnittelijoiden lisäksi Tuusulan kunnan tilakeskuksen ja museon vahva edustus. Osahankkeet jakautuivat sisällöltään seuraavasti:

- vuonna 1989 laaditun ateljeerakennuksen rakennushistoriallisen selvityksen aineiston kokoaminen julkaisukuntoon
- rakennushistorialliset selvitykset ateljee-, sauna- ja huoltorakennuksista vuosilta 1989–2018
- pihaympäristön kunnostus- ja kehittämissuunnitelma sekä
- Halosenniemen kehittämissuunnitelma 2018–2028.

Tuusulan kunta ja Tuusulan kunnan museo toimittivat tarpeellista lähtömateriaalia osahankkeiden tueksi, joihin lukeutui erilaisia piirustuskopioita, valokuvia sekä aikaisempia selvityksiä ja päätöksiä liittyen alueeseen. Kaikki osahankkeet valmistuivat vuoden 2018 loppuun mennessä ja hyväksyttiin Tuusulan kunnan puolesta. [58.]

Halosenniemen kehittämissuunnitelmassa 2018–2028, kuten vuoden 1989 hoito- ja käyttösuunnitelmassa, tavoitteena on selventää alueen ja rakennusten kunnossapito- ja korjaustarpeet sekä mahdolliset uudet toimenpiteet. Lisäksi yhtenä tavoitteena on tutkia, miten nykytilainen luonto voitaisiin edes osittain ennallistaa Pekka Halosen aikakauden ilmeeseen. Luonnonsuojelualueen luonne hankaloittaa osittain hoitotoimenpiteitä ja suunnittelua, koska ne edellyttävät tarkempaa tarkastelutasoa, jotta suojelupäätöksen taustalla oleviin arvoihin kohdistuvat vahingot saadaan minimoitua. Kehittämissuunnitelman tueksi nähtiinkin siis hyvin oleellisena kartoittaa tarkemmin Halosenniemen kiinteistön osalta alueen puusto ja nykytilassa olevat polut, joita ei pelkästään ilmakuvista ja vanhoista dokumenteista saada selville. Tällöin hoitotoimenpiteiden tueksi saadaan tarkka tieto alueen suunnitelmien mukaisista ympäristömuutoksista, jotka voidaan kunnan toimesta esittää valvoville viranomaisille eli Museovirastolle ja Uudenmaan ELY-keskukselle. Tällöin hoitotoimenpiteet ovat myös helpommin perusteltavissa. [59.]

Kartoitetut puut ja polut tulevat osaksi kunnostus- ja kehittämissuunnitelman puunkaato-karttaa, joka toteaa hoitotoimenpiteiden sijoittumisen alueella ja näin helpottaa mahdollisten uusien polkujen määrittämistä paikan päällä. Arkviiri Oy esitti Tuusulan kunnalle tarpeen selvityksestä ja kartoitustyötilausta pyydettiin Tuusulan yhdyskuntatekniikan mittauspalvelulta. Mittaustyössä todettiin tärkeäksi kaikki halkaisijaltaan yli 15 senttimetrin mitaisten puiden sijainnin selvittäminen, niiden lajiluokittelu ja olemassa olevien polkujen kartoittaminen. Työtilauksessa ei esitetty tarkempia vaatimuksia, mutta tiedoston tuli olla helppolukuinen ja looginen alueen luonteeseen nähden. Tuusulan kunta pyysi kirjallista ohjetta kartoituksesta, mutta alueen luonteen ja työn määrän vuoksi Arkviirin suunnittelijat näkivät erillisen mittaushjeen laatimisen hankalana. Ohjeistus käytäisiin läpi mieluummin kartoittajan kanssa maastokäynnin yhteydessä. Ohjeistuksessa osoitettiin alueet, joista mitattavat kohteet tulee erityisesti kartoittaa, ja käytiin läpi edellä mainittujen selvitystarpeiden mukaiset asiakohdat mitattavien pisteiden ominaisuuksista. [59.]

5.2 Mittaustyön suunnittelu ja valmistelu

Maastokäynnin eli katselmuksen yhteydessä kartoittajalle esitettiin tarkemmin työtilaus, jonka pohjalta pystytään suunnittelemaan mittaustyötä. Kirjallisen mittaussuunnitelman tarvetta ei työtilauksessa erikseen esitetty, joten sellaista ei myöskään laadittu. Tuusulan kunnan yhdyskuntatekniikan mittauspalveluiden käytäntöjen mukaisesti tilaajalle ei tarvitse esittää kuin tilauksessa esitettyjen tarpeiden mukainen dokumentointi. Alueen kartoittajan oman työskentelyn sujuvoittamiseksi on yleensä kuitenkin tarve käydä läpi suunnitelmallisesti vähintään loogiset mittausmenetelmät, käytettävät koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät sekä maastossa tarvittavat apuvälineet. [49.]

Halosenniemen puidenkartoitukseen soveltuvaksi mittaustavaksi valikoitui verkko-RTK-satelliittimittaustapa, jota avustetaan takymetrimittauksella. Puiden sijaintitiedon selvittämisen tarkkuusvaatimusta ei erikseen luokiteltu mittaustilauksessa. Kuitenkin Tuusulan yhdyskuntatekniikan mittauspalveluiden mittauslaitteiden ansiosta tarkkuus vastaa yhdyskuntatekniikan suunnittelu- ja rakentamistarkkuutta, joka on selkeästi tarkempi kuin mitä vaaditaan yleispiirteisen kartta-aineiston luomisessa. [49.] Tuusulan yhdyskuntatekniikan mittauspalveluiden käytössä olevan Trimblen R10-mallisen satelliittivastaanottimen mittaustarkkuuden tasokoordinaateille luvataan olevan 8 mm + 1 ppm ja korkeuden

määrittelylle 15 mm + 1 ppm. Satelliittivastaanotin hyödyntää Trimblen VRS-RTK-tuki-
 asemaverkostoa, joka toimii RTK-mittauksen vertailuvastaanottimena. Kyseessä ovat
 testiolosuhteissa mitatut tarkkuusarvot, joiden heikentymisiin voivat vaikuttaa satelliitti-
 ympäristön vaikutukset, kuten signaalien kulkuun vaikuttavat moniheijastavat pinnat,
 satelliittien näkyvyys mittaushetkellä sekä satelliittigeometria. [60.] Satelliittigeometria
 merkitsee havaittujen satelliittien määrää ja asemointia suhteessa vastaanottiin,
 jossa paras tarkkuusarvo saadaan muodostettua mahdollisimman monen ja vastaanot-
 timen yläpuolelle hajanaisesti sijoittuneiden satelliittien avulla [50, s. 308]. Vastaanotti-
 men mittausarvoja käsitellään Trimble Access -ohjelmalla, jota käytettiin Trimblen TSC3-
 maastotietokoneissa (kuva 26). Maastotietokoneiden avulla käsitellään ja jaetaan maas-
 tossa kerättyä aineistoa. [60.]



Kuva 27. Trimble TSC3 -maastotietokone [K14].

Tiheän puuston vuoksi hankalan satelliittiympäristön heikentymistekijöitä on lähes mah-
 doton poistaa, joten Halosenniemessä nähtiin tarpeelliseksi määrittää puiden sijainti ta-
 kymetrimittauksella. Käytetty takymetrikalusto on myös Trimblen valmistama, jolloin se
 on yhteensopiva käytetyn maastotietokoneen kanssa. Kojeen asemointi tapahtuu
 verkko-RTK-alustuksella, jolloin satelliittimittauksen avulla koordinaatti- ja korkeustiedot
 saadaan määriteltyä myös mitattaville kohteille. Liitoshavainnoiksi luodaan siis satelliitti-

mittauksen avulla tuntemattomalle pisteelle tiedot, kun samanaikaisesti takymetri havaitsee satelliittivastaanottimen alapuolella olevan prisman. Tällöin pystytään muodostamaan vapaalle asemapisteelle koordinaatit ilman tunnettua pistettä. Kartoitussauva, jonka päällä vastaanotin ja prisma ovat, on syytä tukea maastossa hyvin. Kojeen asemoi-
mointi oli syytä aloittaa myös mahdollisimman avonaisessa maastossa, jolloin satelliittimittaus saadaan alustetuksi. Alustus merkitsee RTK-mittaustarkkuuteen riittävää havaintosuureiden selvitystä, jossa niiden määrän kasvu merkitsee tarkkuuden parantumista. Alustuksen tarkkuusvaatimukset voidaan määritellä maastotietokoneen asetusten kautta. Lopulliseen tarkkuuteen vaikuttavat tällöin kartoitussauvan paikallapysyminen ja mittausajanjakson pituus. Vastaanottimessa alustus ilmenee *fixed*-arvona ja ilmoittaa samalla satelliittimittauksen reaaliaikaisen sijaintitarkkuuden. [50.]

Mittauksen aikana mitattavat apupisteet mahdollistavat mittauksen etenemisen samassa koordinaatistossa. Yleisesti käytössä olevia apupisteitä mitataan prismattomalla mittaus-
tavalla tähystarroihin, joita sijoitetaan selkeästi ja laajalle näkyviin paikkoihin, kuten rakennusten seiniin tai erottuviin puihin. Kuitenkin mittauksen suunnittelemisessa tämä tapa nähtiin alueen suojeluluonteen kannalta ongelmalliseksi ja haitalliseksi, joten apupisteet mitattiin maahan lyötyihin puukiiloihin. Puukiilojen näkyvään osaan merkittiin mitattava kohta tussimerkinnällä, jotta tarkka mittaushavainto voidaan todentaa seuraavaksakin asemoinnissa. Puukiiloja sijoitettiin maastossa tarpeen mukaisesti, kun takymetria haluttiin siirtää kokonaisvaltaisen aineiston luomiseksi. Kiilat poistettiin kartoitusprosessin päätyttyä. [50.]

Halosenniemen mittausaineiston koordinaatti- ja korkeusjärjestelmänä käytettiin maastotietokoneeseen oletukseksi tallennettua Tuusulan kunnan käyttämiä koordinaatti- ja korkeusjärjestelmiä ja koodiluokitukseksi valittiin Väyläviraston vuonna 2017 päivitetty koodilistaus maastomallista. Koodilistaus sisältää mittauksen kannalta kattavammin eri koodiarvoja Suomen luonnon yleisimmistä puulajeista [49.]

Laadunvarmistuksen kannalta ja mittaustarkkuuden varmistamiseksi mittausalueelta ei löytynyt taustatutkimuksen eikä maastokatselmuksen yhteydessä käyttökelpoista kiintopistettä, johon mittauksen olisi voinut sulkea. Kartta-aineiston laadun varmistamiseksi oli kuitenkin hyödyllistä varmentaa puiden ja polkujen alueellinen sijainti, joka toteutettiin liittämällä aineiston pohjalle Tuusulan verkkotietokannasta saatavilla oleva alueen kartoitettu pohjakartta (liite 1). Asemakaavan pohjakartta-aineisto on julkisen hallinnon suositusten mukainen, jolloin mittauksen sijaintitarkkuutta voidaan pitää myös tämän kautta paikkansa pitävänä ja luotettava yleispiirteistä kartoitusta varten. Pohjakartan ja mitatun aineiston kiintopisteinä oli syytä tällöin mitata kiinteitä, pohjakartassa olevia kohteita, kuten rakennuksia ja rakennelmia.

5.3 Kartoitustyö

Mittauksen kulku tapahtui järjestelmällisesti, jotta koko alueen kattava aineisto saatiin loogisesti ja jouhevasti luotua. Niemen kärjen avonainen maasto (kuva 28) oli paras mahdollinen ympäristö satelliittimittaukseen ja mahdollisti näin takymetrille ensimmäisen asemapisteen määrittelyn. Ensimmäistä asemapistettä varten lähtöpisteet kartoitettiin satelliittimittauksella, josta työtä jatkettiin takymetrin avulla. Takymetrin siirtämistä mahdollistettiin maastoon sijoitettujen ja edeltävältä asemapisteeltä mitattujen apupisteiden avulla. Apupisteitä rakennettiin mittauksen edetessä ja mitattavien kohteiden mukaisesti, niin että halutulle uudelle vapaalle asemapisteelle oli aina vähintään kolmen apupisteen näkyvyys ja mitattavalle kohteelle saatiin kokonaisvaltainen näkyvyys.



Kuva 28. Halosenniemen järvenpuoleinen niemen kärki, josta mittaus aloitettiin sopivan satelliittiympäristön ansiosta [Sami Rehmonen. 28.6.2019].

Mittauksessa hyödynnettiin kartoitussauvaa, jonka kärjessä kuljetettiin prismaa. Kartoitussauvan avulla mitattava piste saatiin puun tyveen sauvan tunnetun korkeuden perusteella. Kartoitussauva on teleskooppivarrella varustettu sauva, jossa pystytään säätämään korkeuslukemaa tyvestä prisman kiinnittimeen. Tasauskuplan avulla sauva saadaan kohtisuoraksi maata kohti. Tunnetun korkeuden perusteella maastotietokone kykenee laskemaan mitatun sijainnin prismahavainnosta sauvan tyveen. Mikäli kohteelle ei ollut mahdollista saada turvallisesti sijoitettua kartoitussauvaa, kuten Halosenniemen lännen puoleisella rannalla (kuva 29), hyödynnettiin takymetrin prismatonta mittaustapaa, jossa tähtäys suoritettiin puun tyveen ja mahdollisimman lähelle maanpintaa. [50, s. 19]



Kuva 29. Halosenniemen lännen puoleinen ranta, josta osa puista mitattiin prismattomalla mitaustavalla hankalan maasto-olosuhteiden vuoksi [Sami Rehmonen. 28.6.2019].

Havainnot maastosta kirjattiin TSC3-maastotietokoneen avulla, jolla etäohjattiin myös takymetria maastossa. Havainnot olivat yksinkertaisia XYZ -koordinaatteja, joille Trimble Access -mittausohjelman avulla kirjattiin myös pinta-, viiva-, kooditunnukset sekä pistenumerot. Mittauksen ollessa poikkeuksellinen esimerkiksi Väyläviraston maastomittausohjeeseen nähden pintatunnuksen tilalla voitiin käyttää puiden mitattua halkaisijaa, pintatunnuksen ollessa tarpeeton informaatio työtilaukseen nähden. Puun halkaisija mitattiin rinnanympäryskorkeudelta mittanauhalla ja kirjattiin 5 cm:n tarkkuudella maastotietokoneeseen. Etäältä kartoitetut pisteet arvioitiin 10 cm:n tarkkuudella. Editointivaiheessa halkaisijan arvo oli tarkoitus sijoittaa karttakuvaan tekstinä mitattujen pisteiden kohdille. Maastomittauksen yhteydessä nähtiin tarpeelliseksi esittää myös haarautuvat puut aineistossa. Haaroittuvien puunrunkojen halkaisija mitattiin tyvestä, jossa puun rungot lähtivät haarautumaan. Huomiot kirjattiin vapaamuotoisena tekstinä pisteen arvojen yhteyteen mittausohjelman avulla. Kuvan 30 mukaisesti maastotietokoneeseen kirjatut arvot muodostavat ASCII-tekstitiedostoformaattia, joka on samaa muotoa kuin kuvassa 25.

020718 - Muistio						
Tiedosto	Muokkaa	Muotoile	Näytä	Ohje		
9	100	120	3000	6702540.698	25503084.051	40.937
9	100	120	3001	6702541.945	25503083.422	40.803
9	100	120	3002	6702543.641	25503082.272	40.756
9	100	120	3003	6702546.394	25503079.921	40.681
9	100	120	3004	6702551.709	25503074.716	40.199
9	100	120	3005	6702557.701	25503068.613	39.829
9	100	120	3006	6702565.379	25503062.005	39.841
9	100	120	3007	6702571.996	25503056.105	40.621
9	100	120	3008	6702579.128	25503048.484	42.094
9	101	120	3009	6702583.250	25503048.545	42.374
9	101	120	3010	6702578.590	25503053.187	41.577
9	101	120	3011	6702570.492	25503060.937	40.091
9	101	120	3012	6702562.803	25503067.525	39.666
9	101	120	3013	6702555.724	25503074.530	39.964
40	0	2730	3014	6702581.484	25503040.148	44.376
40	0	2730	3015	6702575.003	25503037.278	49.151
20	0	27202	3016	6702575.706	25503049.480	43.646
30	0	27202	3017	6702576.639	25503048.508	43.558
30	0	27202	3018	6702575.101	25503048.572	44.038
15	0	27202	3019	6702575.183	25503047.978	44.307
15	0	27202	3020	6702580.892	25503045.585	44.279
20	0	2730	3021	6702568.824	25503049.183	46.368
35	0	2730	3022	6702569.098	25503050.533	46.079
10	0	27202	3023	6702576.482	25503044.499	44.081
25	0	27202	3024	6702584.419	25503048.027	42.659
25	0	27202	3025	6702586.658	25503048.477	42.146
10	0	27202	3026	6702587.502	25503047.921	42.445
10	0	27203	3027	6702590.879	25503049.942	41.459
20	0	27202	3028	6702590.308	25503050.563	41.039
20	0	27202	3029	6702586.114	25503049.959	41.850
10	0	27202	3030	6702573.892	25503052.877	41.795
50	0	27202	3031	6702571.597	25503055.562	40.887
50	0	27201	3032	6702550.000	25503075.280	40.691
60	0	2731	3033	6702540.422	25503082.975	41.232
15	0	27206	3034	6702576.000	25503056.584	40.407
10	0	27203	3035	6702578.225	25503056.041	39.838
30	0	2731	3036	6702579.979	25503054.809	40.235
25	0	27202	3037	6702581.196	25503056.910	38.818
15	0	27202	3038	6702582.113	25503056.551	39.029
50	0	27206	3039	6702582.748	25503056.243	39.321
40	0	27206	3040	6702583.165	25503055.710	39.476
60	0	2730	3041	6702584.480	25503054.375	39.432
25	0	27202	3042	6702586.205	25503054.049	39.284
15	0	27203	3043	6702588.017	25503053.208	39.527
60	0	27206	3044	6702587.350	25503055.396	38.386
15	0	27201	3045	6702584.576	25503057.042	38.441
20	0	27202	3046	6702578.618	25503058.528	38.753
35	0	27202	3047	6702577.931	25503058.865	38.797
20	0	27202	3048	6702574.642	25503060.343	39.036
15	0	27206	3049	6702575.719	25503062.001	38.272
10	0	27206	3050	6702575.707	25503063.136	38.195
25	0	27202	3051	6702573.715	25503061.576	38.928
20	0	27202	3053	6702572.804	25503062.354	38.895
40	0	27202	3054	6702572.809	25503063.676	38.409
25	0	27202	3055	6702568.748	25503064.092	39.117
20	0	27202	3056	6702567.548	25503064.707	39.167
35	0	27202	3057	6702565.890	25503065.993	39.148
20	0	27202	3058	6702565.223	25503067.805	38.597
35	0	27202	3059	6702564.525	25503067.155	39.100
15	0	27206	3060	6702564.526	25503071.280	38.290
25	0	27202	3061	6702562.651	25503071.308	38.485
50	0	27202	3062	6702560.324	25503070.751	39.431
10	0	27202	3063	6702558.931	25503072.736	39.258
25	0	27202	3064	6702559.916	25503073.381	38.588
20	0	27202	3065	6702558.222	25503074.673	38.740
10	0	27202	3066	6702557.393	25503076.474	38.632
60	0	27202	3067	6702556.038	25503076.278	39.405
40	0	27201	3068	6702555.477	25503078.071	38.849
45	0	27202	3069	6702553.543	25503077.143	40.073
45	0	27202	3070	6702553.044	25503077.817	40.125
40	0	27202	3071	6702552.222	25503078.834	40.230
50	0	27202	3072	6702552.130	25503080.005	39.672
15	0	27211	3073	6702554.756	25503080.352	38.394

Kuva 30. Mitattua ja muokkaamatonta mittausaineistoa ASCII-tekstiformaatissa [K15].

Harvinaislaatuisten tai muuten hankalasti tunnistettavien puiden luokittelussa hyödynnettiin Halosenniemen museon puutarhurin kasvitieteellistä osaamista, mutta yleisesti puiden tunnistaminen mittaajan osalta luonnistui yleistuntemuksen perusteella. Puutarhuriin otettiin yhteyttä paikan päällä, silloin kun hän sattui olemaan puutarhan alueella. Puiden luokitus oli pääasiallisesti yleispiirteistä eikä huomioon otettu esimerkiksi erilaisten lehtipuiden tarkempaa luokitusta. Lehtipuut esimerkiksi merkittiin yleisesti nimikkeillä koivu, haapa, tammi jne. Puutarhan alueen (kuva 31) omena- ja päärynäpuut merkittiin yleisesti nimikkeellä hedelmäpuu. Mikäli tilanteeseen tuli tunnistamaton puulaji, kirjattiin maastossa pisteelle arvoksi lehti- tai havupuu.

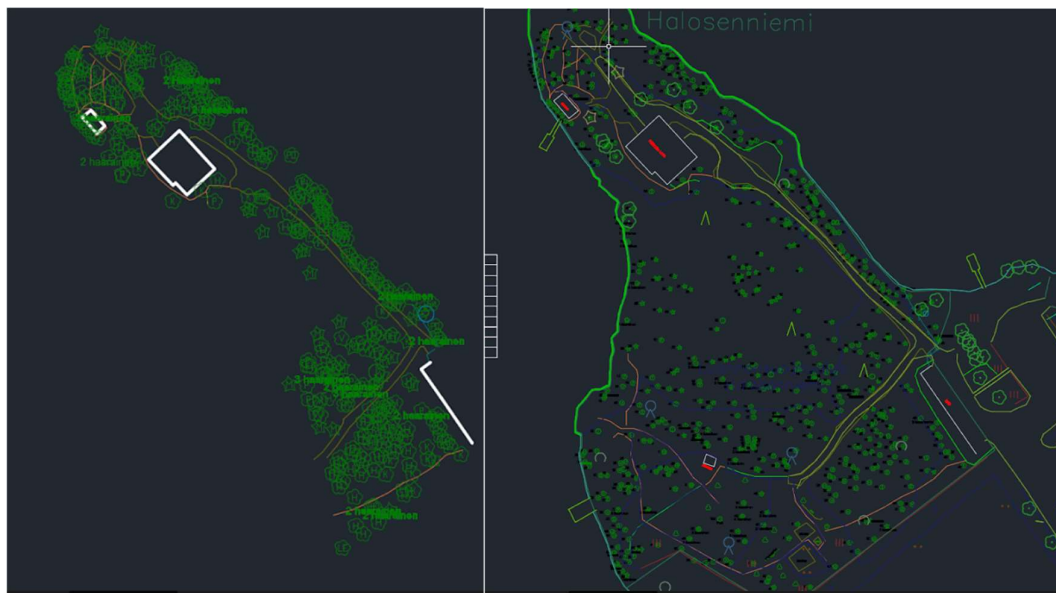


Kuva 31. Halosenniemen puutarha [Sami Rehmonen. 28.6.2019].

5.4 Editointi ja laadunvarmistus

Mittausaineiston jatkokäsittely tapahtui 3D-system Oy:n 3D-Win-ohjelmalla, jonka avulla pystytään muun muassa suorittamaan mittausaineiston perusteella geodeettisia laskentoja, korjata aineiston tietoja, muuttamaan tiedoston formaattia sekä tarkastelemaan ja tulostamaan erilaisia kartta-aineistoja. [51.]

Halosenniemen editointi käsitti kartta-aineiston muokkaamisen jatkokäsittelyä tukevaan muotoon, jolloin eri symboli- ja väriarvojen piirto suoritettiin valmiiksi ohjelmoidun piirtoasetuksen mukaisesti. Piirtoasetus vastasi mittaustyössä käytössä olevaa Väyläviraston koodiluokitusta. Karttakuvaan lisättiin puukohtaisesti halkaisija sekä mahdollinen rungon haraisuus tekstinä. Teksti sijoitettiin yhtäläisesti aina pisteen vasempaan yläkulmaan. Puiden symbolien ja tekstien fonttikokoa tuli muuttaa hahmottamisen takia pienemmäksi oletusarvosta, jotta puiden pistesymbolit erottuisivat selkeämmin (kuva 32). Lisäksi tiheät puuryhmät eroteltiin hahmottamisen vuoksi hiirellä siirtäen vain pisteen tason sijaintia.



Kuva 32. Havainnekuva symbolien fonttikoon muokkaamisesta lopulliseksi esitystavaksi [K16].

Halosenniemen kartta-aineiston editoinnin yhteydessä 3D-Win-ohjelmalla mittaja suoritti laadunvarmistuksen, jolloin karkeat virheet sijainnin ja koodiluokituksen osalta poistettiin tai korjattiin. Muunlaisia mittausrvirheitä ei aineistosta löytynyt, joten laadunvarmistus pääasiallisesti keskittyi kartta-aineiston luettavuuteen. Aineistot käsiteltiin päiväkohtaisesti omina tiedostoinaan, jotka yhdistettiin lopulta yhdeksi kokonaiseksi tiedostoksi. Tällöin päiväkohtaisesti virheet olivat helpommin selvillä editoinnissa, ja nämä pystyttiin varmuudella korjaamaan.

3D-Win-ohjelman avulla kartoitusaineisto muutettiin yleisesti Tuusulan kunnan suunnittelujärjestelmässä käytössä olevaan AutoCAD-piirto-ohjelmaan yhteensopivaksi. AutoCAD-ohjelma on osa Autodesk-yhtiön tuoteperhettä, jonka tuotteet on suunnattu yleisesti suunnitelmien piirtämiseen ja lukemiseen. AutoCADilla mahdollistetaan yleisten tarkkojen suunnitelmien valmistaminen ja tiedon jakaminen suunnittelujärjestelmässä erilaisten suunnittelutyökalujen avulla. [61.]

AutoCAD-ohjelman avulla mittausaineiston yhteensopivuus Tuusulan suunnittelujärjestelmässä ja tiedonjaossa varmistettiin. Aineiston sijaintitarkkuuden varmistamiseksi ohjelmaan liitettiin alueesta laadittu pohjakartta-aineisto. Kuitenkaan aineistoa ei liitetty Tuusulan paikkatietojärjestelmään, koska varsinaisen paikkatietojärjestelmän aineiston keräämisestä vastaa kunnan karttapalvelut [49]. AutoCAD-ohjelman avulla karttakuva viimeisteltiin luettavaan muotoon ja kartta-aineistoon piirrettiin pistekoodoja kuvaava karttaselite. Aineisto tulostettiin PDF-formaattina kunnan suunnittelijalle, ja tiedonjako tapahtui sähköpostin välityksellä.

5.5 Esiin tulleita mittaustyön ongelmia

Kartoitustyöllä tehty aineisto täytti pääsääntöisesti työtilauksen vaatimat ehdot, jotka arkkitehtitoimisto Arkviiri Oy määritteli Tuusulan mittauspalveluille. Aineisto on koko alueen kattava ja helppolukuinen. Kuitenkin alueen suojeluarvoihin ja yleisiin luonteenpiirteisiin nähden jotkin seuraavat asiat jäivät kartoitusvaiheessa epäselviksi, ja tällöin käytännön mittauksessa syntyi joitakin ongelmia (kuva 33).

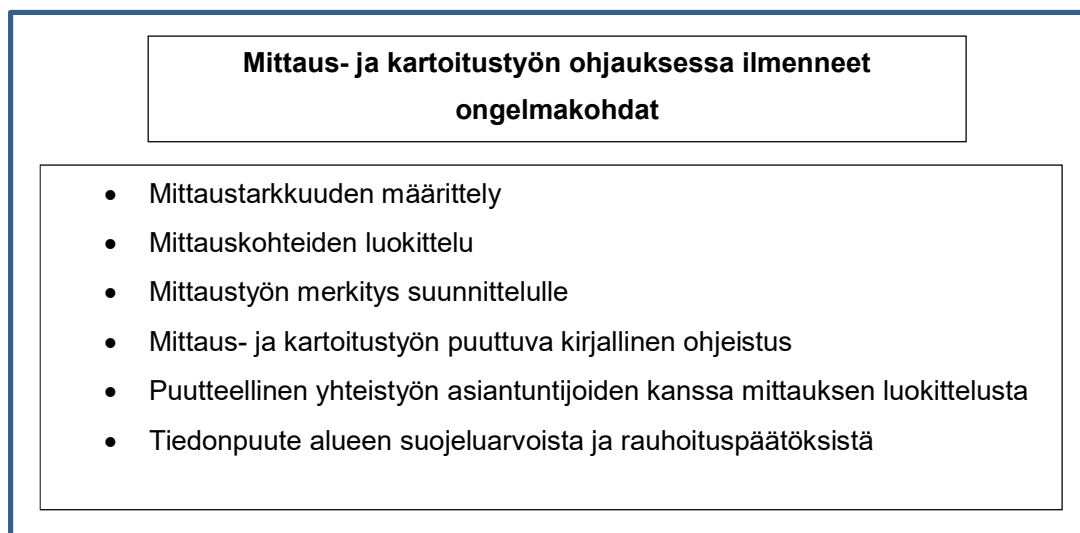
Työtilauksessa ei esitetty mittaajan näkökulmasta tarpeellisen selkeästi mittaustarkkuutta ja sitä, kuinka puulajit tulisi luokitella. Ohjeistus oli yleispiirteinen, ja tällöin mitaustulos on myös yleispiirteinen, joten aineisto on ristiriitainen Tuusulan yhdyskuntatekniikan mittauksen tarpeisiin. Kartoitetut pisteet eivät tarkkuuden vuoksi välttämättä ole käyttökelpoisia kiintopisteitä maastossa, jos työssä noudatetaan yleispiirteistä kartoitusta eivätkä sijaintitarkkuudet vastaa rakennusteknillisiä arvoja. Kuitenkin aineistolla on olemassa vertailukelpoista arvoa, johon tulevaisuudessa tehdyt mittaukset voidaan varmistaa. Takymetrimittauksen avulla laaditun kartoitusaineiston tarkkuus on kuitenkin erityisen tarkka verrattuna esimerkiksi kaukokartoitettuihin pisteisiin.

Mittaajalle jäi osittain epäselväksi se, kuinka suuri merkitys mittausaineistolla on ja kuinka sitä hyödynnetään suunnitteluprosessissa. Tiedon tarpeellisuus näkyi mittauksen suunnittelussa, jolloin mittaaja olisi voinut tarkentaa oman loogisen mittaussuunnitelman valintaa ja sitä, kuinka aineisto olisi voitu saada mahdollisimman käyttökelpoiseksi. Vaikka mittauksen tilaus oli yksiselitteinen ja selkeä, ongelmatilanteiden yhteydessä tarkempi käyttötarkoitus olisi voinut mahdollistaa ongelmaratkaisuja. Esimerkiksi tieto Halosenniemen eri alueiden merkityksestä maisemasuunnittelulle olisi tarkentanut kartoituksen tarvetta eri puustoa-alueilla, ja tiedettyjä alueita olisi voitu silloin jättää pois karttakuvasta, mikä olisi vähentänyt työn taakkaa. Näiden ongelmien suurin selitys oli siinä, että mittaaja itse ei ollut paikalla suunnittelijan kanssa maastokatselmuksessa vaan hänelle selostettiin tämän jälkeen tarve kartoituksesta. Myös se, että ohjeistus ei ollut kirjallinen, hankaloitti toisen työntekijän perehdyttämistä ja informaation kulkua mittaajalle.

Puulajien tunnistus ei kuulu mittaajan ja kartoittajan pääasialliseen toimenkuvaan. Tunnistusosaaminen katsotaan kuitenkin hyödyksi ja tarpeelliseksi. Silti tällaisen kohteen luokituksessa olisi syytä kääntyä ammattilaisen, esimerkiksi puutarhurin tai muunlaisen lähdetiedoston puoleen. Asiantuntijan kanssa tehtyä yhteistyötä on tällöin painotettava. Erityisesti Halosenniemen puutarhan erityisluonteiset ja harvinaiset puulajit olivat hankalia tunnistaa, mikä puolestaan kasvatti virhettä kartoituksen temaattisessa tarkkuudessa.

Suojeluarvoja tai rauhoituspäätöksiä ei esitetty mittauksen toteuttajalle, jolloin käyttäytyminen ja liikkuminen alueella oli epäselvää ja hidasti mittauksen kulkua. Puukiiloilla luotujen asemapisteen sijoittamisessa oli epävarmuutta, eikä takymetria uskallettu sijoittaa tiealueiden ulkopuolelle. Tällöin syntyi myös ongelma museovierailijoiden kulkureitien varsille, jolloin vierailijat kulkivat kojeen läheisyydessä. Tämä lisäsi kolmijalkojen kaatumisriskiä ja mittaaja joutui mittauksen lisäksi keskittymään laitteen turvallisuuteen. Yleisesti oletukset ja epävarmuudet rasittivat työn kulkua.

Halosenniemen mittausympäristö oli haasteellinen johtuen metsäisestä maastosta ja korkeuseroista. Takymetrimittaus on selkeästi hitaampaa ja raskaampaa satelliittimitaukseen nähden, kun laitteistoa joudutaan liikuttamaan näköyhteyksien mukaisesti useaan kertaan ja kojeen pystyttäminen vie enemmän aikaa. Alueelle oli perustettava monta asemapistettä, joissa asemoinnit liitospisteistä puolestaan vaativat aikaa ja tarkkuutta sekä kasvattivat jokaisella kerralla virheiden määrää. Tällöin mittauksen tarkkuus jatkuvasti heikentyi. Lisäksi suojelualueen luonne esti oletuksena tarkempien ja pysyvien kiintopisteiden rakentamista, johon mittauksen olisi voinut perustaa, eikä alueelta löytynyt olemassa olevaa kiintopistettä, johon mittaustulokset olisi voinut tarkistaa eli sulkea.



Kuva 33. Yhteenveto Halosenniemen työprosessin aikana ilmenneistä ongelmista.

6 Päätelmät

Tämän insinööriyön päätavoitteena oli selvittää, miten erilaisia mittaus- ja kartoitustöitä hyödynnetään luonnonsuojelu- ja kulttuuriympäristöalueilla. Tavoitteena oli kerätä käytännön työn kautta havaintoa siitä, minkälainen aineisto olisi mahdollisimman hyödyllinen ja miten työprosessissa ilmenevät suojelukohteiden tärkeimmät ympäristöarvot. Tutkimustyö osoitti, että Suomen lainsäädäntö on pääsääntöisesti yleispiirteinen luonnon- ja kulttuuriympäristökohteiden arvojen osalta, mutta lakitekstiin ja muihin säädöksiin kirjattut arvot ohjaavat tarkempaa maankäyttöä kuitenkin hyvin laajasti ja asettavat normit aluesuunnittelulle tärkeiden suojeluarvojen tukemiseksi. Yleispiirteisyys suojeluarvoissa helpottaa kuitenkin erilaisten suojelukohteiden tarkastelua eikä tällöin liiallisesti rajoita hoitotoimenpiteitä tai esimerkiksi kunnan toimintojen harjoittamista alueella, joilla voi olla kuntalaisten hyvinvoinnin ja viihtyisyyden kannalta merkittäviä vaikutuksia.

Suomen julkiseen hallintoon kuuluvien maankäytön suunnittelun, luonnonsuojelupäätösten ja kulttuuriympäristöselvitysten periaatteena on, että suunnittelutyön on perustuttava tehtyihin kartoituksiin ja tieteellisiin näkökulmiin alueesta. Alueellisen tarkastelun laajuuden ja tarkkuuden määrittelevät alueen luonnonsuojelulliset ja kulttuuriympäristöarvot sekä maankäytöllinen arvo. Lisäksi suojelualueen tai kulttuuriympäristökohteen kansallinen tai kansainvälinen merkitys voi korostaa alueen suunnittelun tasoa, jolloin suojelukohteen arvojen kartoittaminen korostuu. Suojelukohteen kartoitusmittauksiin voi lukeutua kohteen luonteesta riippuen hyvinkin erikoisluonteisia kartoitustehtäviä, joiden suorittamisessa voidaan vaatia osaamista myös maanmittaustekniikan ulkopuolelta. Esimerkiksi rakennushistorialliset kohteet tai luonnontieteelliset selvitykset vaativat mittauskohteiden erilaisten ominaisuuksien tunnistamisosaamista.

Kartoitustöiden luonteet eroavat toisistaan. Suojelukohteen arvot muistuttavat siitä, miten alueella tulee työskennellä ja liikkua niin, että kohteet säilyvät ilman niihin kohdistuvia vahinkoja. Taustalla voi olla niin lakiin kirjattu säädös, kunnan hallinnon päätös kuten kaava tai muuten alueen omistajan tarve suojella aluetta, jolle on hyväksytty luonnonsuojelu- tai rakennussuojelupäätös. Työskentelytapoihin onkin kiinnitettävä erityistä huomioita jo työn suunnitteluvaiheessa ja pohdittava, miten aineisto tukee parhaiten suunnittelutyön luonnetta ilman haittavaikutuksia.

Kartoitustyö voi olla eri mittaustekniikan menetelmin suoritettavia rakenteiden ja eri kohteiden välisten etäisyyksien mittausta, mutta kuten Halosenniemen työprosessi osoitti, myös ominaisuustietojen keruulla on merkittävä vaikutus esiintyvien suojeluarvojen kartoittamisessa. Rakennusten kunnot ja käytetyt materiaalit, puiden paksuudet ja lajityypit sekä kohteiden ympäristöön liittyvät tekijät on erityisesti otettava kartoituksessa huomioon ja liitettävä temaattisesti oikein aineiston yhteyteen. Kohteiden ominaisuustietojen kartoittaminen kuitenkin saattaa olla vaikeaa tietyiltä osin, kuten maisema-arvojen tai kauneuden määrittämisessä. Tällöin aineistoon olisi syytä liittää tällaisista kohteista otettuja kuvia suunnittelijoille, erityisesti ongelmallisista kohteista, kuten hankalasti luokiteltavista lajeista. Kuvien perusteella suunnittelija itse tekee päätöksen ominaisuusarvosta omalla ammattitaidolla.

Halosenniemen työprosessissa hyödynnettiin erityisesti opittua käytäntöä mittaustekniikasta ja työkokemuksista. Maanmittaustekniikan perusteet mahdollistavat peruslaatuisten mittaustehtävien toteuttamisen kohteesta riippumatta. Kuitenkin laadunvarmennuksen ja suunnittelujärjestelmän loogisen eheyden toteuttamiseksi on hyödyllistä luoda organisaation sisäisiä ohjeistuksia. Valtion Väyläviraston ohjeet maastomittauksesta ja JHS paikkatiedon keruusta toimivat yleisinä ohjeina myös Tuusulan kunnan organisaatiossa. Suunnitteluun kohdistuvat työtilaukset kulkevat järjestelmässä hierarkkisesti ja työntekijää ohjeistavat kunnasta riippuen oman osaston esimiehet tai suunnittelijat. Kunnan työnteon normit ja tiedon jakamisen tavat ovat valikoituneet valtion lakiin perustuvien ohjeistuksien, kuten JHS:n, ja käytännön kokemusten avulla. Normit ja standardit helpottavat työntekoa sekä tehostavat tiedostojen jakamista ja ymmärtämistä omassa suunnittelujärjestelmässä. Työntekijällä tulee olla varmuus siitä, sopiiko tiedoston formaatti suunnittelijan ja yhteistyössä olevien tahojen ohjelmiin. Yleisessä käytössä olevat tiedostomuodot helpottavat prosessissa tiedon jakamista.

Insinööriyön toisena tavoitteena oli selventää käytännön mittausingelmia ja yleisesti kehittää kartoitustyötä suojelualueilla. Merkittävimmiksi ongelmiksi Halosenniemen työprojektissa nousi esille työskentelyä tukevan aineiston puute ja suunnittelun taustojen epäselvyys. Työn ohjeistus tapahtui suunnittelijan tiedotuksella, jossa yleisellä tasolla ilmoitettiin työn tarve. Kuitenkin tieto tarkemmasta tarkoituksesta ja suunnittelun etenemisvaiheista tehostaa kartoituksen sisältövaatimusten ymmärtämistä. Kartoituksen si-

säلتö ja laatu tässä tilanteessa olivat lähinnä mittajaan oman päättelyn perusteella valittuja ja epäselvyyksiä olisi saattanut ilmetä enemmänkin. Suunnittelijan kanssa käytävä maastokatselmus olisi myös merkittävä osa laadunvarmistusta ja työtapojen varmistamista.

Taustatietojen tarve nähtiin erityisesti työtapojen tarkastelussa eli siinä, kuinka alueella voisi toimia ilman, että se olisi haitaksi luonnolle tai muun suojelun arvoille. Tutkimustyön aikana tutkittu Halosenniemen luonnonsuojelupäätös olisi varmentanut kartoitusvaiheessa merkittävästi työn tekemistä ja mahdollisesti poistanut epävarmuustekijöitä kartoitustyöstä. Näihin aineistoihin työntekijän olisi ehdottomasti tukeuduttava omassa työsuunnitelmassaan, jolloin arvoja häiritsevät tekijät minimoituisivat ja viranomaisten kanssa vältyttäisiin arvoihin liittyviltä ristiriidoilta. Myös tarkemmat aluekohtaiset suojeluarvot ja lainkohdat, joihin niissä viitataan, ovat nähtävissä alueen tai kohteen suojelupäätöksen sisällössä ja liitteissä. Vaikka aineiston luovuttaminen voi tuntua yksinkertaiselta ohjeistukselta, suojelukohteiden osalta on painotettava niiden esittämistä jokaiselle alueella työskentelevälle työntekijälle. Kuitenkin on myös huomioitava, että työntekijän on itse oltava aktiivinen ja esittää tarkentavia kysymyksiä. Lisäksi taustatietojen etsiminen tai niiden kysely olisi syytä huomioida työntekijälle ohjeistus- tai perehdytystilanteissa.

Edeltävät selvitykset, kuten aikaisemmat maisemanhoitosuunnitelmat ja mittausraportit, ohjaavat myös mittaustyöskentelyä. Nämä esittävät mittajalle silloisen suunnittelutilanteen ja sen sisältämät kohteet, jolloin näitä voidaan hyödyntää osittain uudessa mittauksessa. Raporteissa mainitut arvot, kuten Halosenniemen luonnonsuojeluarvot, ohjaavat työskentelyä merkittävästi ja ohjeistavat kunnan työntekijää kulkemaan varovaisesti alueella. Lisäksi aineiston täydentäminen onnistuu silloin, kun aikaisemmat aineistot ovat selvillä. Kirjallisen aineiston avulla pystytään myös helpommin tarkistamaan tiedon oikeellisuus, joten ongelmatilanteiden ilmetessä kyetään saamaan varmuutta työskentelytavoista ja tulosten laadusta. Siksi olisikin syytä huomioida, että työtilaus ja muut dokumentoinnit suojelualueiden töistä raportoitaisiin tai luovutettaisiin kirjallisena niin mittajalle kuin suunnittelijallekin.

Luovutetun aineiston, kuten karttapiirroksen, luonne riippuu lähinnä työtilauksesta ja tarpeesta. Mahdolliset kartta-aineistot saattavat olla yksityiskohtaisia, kuten Länsimäen rakenteiden mittauksessa, tai niiden luonne saattaa olla vain informatiivinen yleistä suunnittelua varten. Mittauksen tarkkuus onkin määriteltävä ennen mittauksen suorittamista ja työn tarkoitusperä on selvitettävä joko tilauksesta tai kysymällä suunnittelijalta suoraan.

Jotta mittaus- ja kartoitusaineisto olisi hyödyllinen tämänkaltaisissa kohteissa, on sen oltava selkeä ja yksiselitteinen. Tällöin suunnitteluprosessissa eri ammattialojen osaajat pystyvät tehokkaasti hyödyntämään aineistoa, vaikka eivät tuntisi aluetta tai käyneet paikalla. Halosenniemen työprojektissa esimerkiksi korostuivat selkeät viivat ja symbolit sekä niiden selitteet. Selkeyttä korosti myös numeroarvojen näkyvyys, jolloin korostettiin puuston laatutekijöitä. Laatutekijöiden erottelu eli se, kuinka tarkasti eri arvot laatutekijöistä erotellaan, vaihtelee mittaustyötilauksen mukaisesti, ja tämä olisi syytä myös esittää työnsuorittajalle joko olemassa olevan standardin tai sovitun käytännön mukaisesti. Tällöin mittaajan ei tarvitse yksin tehdä päätöstä aineiston laadusta, josta voisi koitua virheellistä tulosta tilausta ajatellen tai muuten epäselvää informaatiota alueesta.

Tutkimustyön perusteella tiedonvälityksessä on painotettava aineiston yhtenäisyyttä ja tilauksen mukaisten arvojen toteutumista, jotta kartta-aineisto olisi helposti luettava ja selkeä. Kartoitusaineistosta on selkeästi käytävä ilmi, minkä ohjeen mukaisesti on mitattu, mitä symbolit tarkoittavat ja minkä järjestelmän mukaisesti kartta on luotu. Raportointi mittauksesta tai jonkinasteinen mittaussuunnitelma toimisi myös yhtenäisenä tietolähteenä työhön kohdistuvista tekijöistä ja huomioiduista arvoista.

Halosenniemen kartta-aineiston tuli olla looginen ja yleispiirteinen, jotta se palvelisi suunnittelijaa parhaiten. Tällöin epäselvyyksiltä ja mahdollisilta uudelleen mittauksilta vältytään. Kokonaisvaltainen kartoitus helpottaa tilannetta, jossa myöhemmässä vaiheessa jonkin alueen osan tilanne haluttaisiin selvittää. Kaikki oheismateriaali, kuten alueesta otetut kuvat, toimii myös hyvänä tukimateriaalina suunnittelijan ja mittaajan välisessä yhteistyössä. Kuvat voisi liittää esimerkiksi mittaustyöraporttiin tai muuhun vastaavaan lähetettävään aineistopakettiin.

Voidaan todeta, että suojelualueiden osalta mittaustyöohjetta on vaikea laatia yleispätevästi kohteiden suuren vaihtelun ja niiden sisältävien arvojen variaation vuoksi. Kuitenkin tämän insinööriyön kautta eri toimijat, jotka haluavat painottua erityisesti luonnon- ja kulttuuriympäristöalueiden mittausteknillisiin töihin ja selvityksiin, saavat ohjeita, joihin voivat tukea omaa työtään. Tämän tutkimustyön yhtenä tuloksena onkin koottu listaus ohjeista (liite 2) tässä kappaleessa mainituista seikoista, joilla työskentelyä voisi parantaa ja yhtenäistää kohteesta rippumatta. Luonnonsuojelukohteet ja kulttuuriympäristöt poikkeavat toisistaan arvoiltaan ja suunnittelutilanteiltaan, joten työnsuunnitelma on tehtävä kuitenkin aluekohtaisesti. Työn suunnittelua tukevaa aineistoa on kerättävä riittävästi, jotta kokonaisvaltainen kuva alueesta ja sen suojelusta ovat selvillä. Ennen työn aloittamista tehty maastotarkastelu, valokuvat ja edellisten tutkimusten ja päätösten tutkiminen edesauttavat merkittävästi työn laadunvarmennusta ja työskentelyn varmuutta. Suunnittelijan ja työntekijän välinen yhteistyö edellyttää avointa kommunikaatiota sekä aineiston luovuttamista siltä osin kuin työntekijä näkee tarpeelliseksi. Esimiehen on myös varmistettava työntekijältä, onko hän varma työskentelystään. Tästä huolimatta työskentelytavan valinta on kuitenkin työntekijän vastuulla.

Lähteet

- 1 Ympäristöhallinnon esittely. 2013. Verkkoaineisto. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. <www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparistohallinnon_esittely>. Päivitetty 24.7.2015. Luettu 2.4.2019.
- 2 Mitä on kestävä kehitys. 2019. Verkkoaineisto. kestavakehitys.fi/kestava-kehitys>. Luettu 2.4.2019.
- 3 Luonto. 2015. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonto>. Päivitetty 1.2.2019. Luettu 2.4.2019.
- 4 Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategiasta vuosiksi 2012–2020. 20.12.2012. Luonnon puolesta – Ihmisen hyväksi. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 5 Suomen perustuslaki. 1999. 731/11.6.1999.
- 6 Valtioneuvoston periaatepäätös 20.3.2014. Kulttuuriympäristöstrategia 2014–2020. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.
- 7 Luonnonsuojelu. 2018. Verkkoaineisto. ELY-keskus. <www.ely-keskus.fi/web/ely/luonnonsuojelu>. Päivitetty 19.1.2018. Luettu 2.4.2019.
- 8 Luonnonsuojelu. 2016. Verkkoaineisto. Kuntaliitto. <www.kuntaliitto.fi/asiantuntijapalvelut/yhdyskunnat-ja-ymparisto/ymparisto/ymparistonsuojelu/luonnonsuojelu>. 24.11.2016. Luettu 2.4.2019.
- 9 Lainsäädäntö ja ohjeet maankäytössä ja rakentamisessa. 2013. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet>. Päivitetty 4.12.2017. Luettu 2.4.2019.
- 10 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. 132/5.2.1999.
- 11 Hollo, Erkki. 2009. Johdatus ympäristöoikeuteen. 3. painos. Helsinki: Talentum.
- 12 Valtioneuvoston päätös. 14.12.2017. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 13 Ympäristöministeriön asetus maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa kaavoissa käytettävistä merkinnöistä. 31.3.2000. Helsinki: Ympäristöministeriö.

- 14 Haapanala, Auvo; Laine, Ritva; Pitkäranta, Harri; Raatikainen, Elina; Salmi, Ritva-Liisa & Sippola-Alho, Tanja. 2000. Kaavamerkinnot. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000. Opas 1. Helsinki: Ympäristöministeriö
- 15 Luonnonsuojelulaki. 1996. 1096/20.12.1996.
- 16 Suojelualueiden hoidon ja käytön periaatteet. 5.5.2014. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 203. Vantaa: Metsähallitus.
- 17 Luonnonsuojelualueet ja muut luontoa turvaavat alueet. 2013. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <www.ymparisto.fi/FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet>. Päivitetty 29.6.2016. Luettu 3.4.2019.
- 18 Laki kuntien ympäristösuojelun hallinnosta. 1986. 64/24.1.1986.
- 19 Ympäristöministeriön asetus luonnonsuojelualueen merkitsemisestä maastoon. 2016. 261/2016. Ympäristöministeriö.
- 20 Laki museovirastosta. 2001. 282/2004.
- 21 Kulttuuriympäristöpalvelut-osaston tehtävät ja yhteistyö. 2019. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/kulttuuriymparistopalvelut-tehtavat-ja-yhteistyö>. Luettu 4.4.2019.
- 22 Valtioneuvoston periaatepäätös maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä. 5.1.1995. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 23 Valtioneuvoston päätös. 22.12.2009. Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen 1993 inventoinnin korvaamisesta sen vuonna 2009 valmistuneella tarkistuksella valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoitamana inventointina. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 24 Museoviraston esitys valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi. 12.3.2009. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 25 Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen huomioon ottamisesta kaavoituksessa ja lupamenettelyssä. 23.12.2009. Pöytäkirjamuistio. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 26 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. 2019. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx>. Luettu 4.4.2019.
- 27 Laki rakennusperinnön suojelemisesta. 2010. 498/4.6.2010.

- 28 Kirkolliset kulttuuriympäristöt. 2019. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto/kirkolliset-kulttuuriymparistot>. Luettu 4.4.2019.
- 29 Sahlberg, Marja. 2010. Talon tarinat – Rakennushistorian selvitysopas. Museoviraston rakennushistorian osaston ohjeita ja oppaita 4. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto/rakennusperintolailla-suojelu>. Luettu 4.4.2019.
- 30 Arkeologinen kulttuuriperintö. 2019. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto>. Luettu 4.4.2019.
- 31 Muinaismuistolaki. 1963. 295/1963.
- 32 Arkeologinen kulttuuriperinnön opas. 2017. Verkkoaineisto. <akp.nba.fi/>. Päivitetty 10.11.2017. Luettu 4.4.2019
- 33 Tuusulan karttapalvelu. 2019. Verkkoaineisto. Tuusulan kunta. <kartta.tuusula.fi/>. Luettu 4.4.2019.
- 34 Tervetuloa Halosenniemeen. 2019. Verkkoaineisto. Halosenniemi, Tuusulan kunta. <www.halosenniemi.fi> Luettu 3.4.2019.
- 35 Tuusulan Rantatien Taiteilijayhteisö. 2019. Verkkoaineisto. Halosenniemi, Tuusulan kunta. <www.halosenniemi.fi/sivu.tmpl?sivu_id=139>. Luettu 3.4.2019.
- 36 Halosenniemi museona. 2019. Verkkoaineisto. Halosenniemi, Tuusulan kunta. <www.halosenniemi.fi/sivu.tmpl?sivu_id=136>. Luettu 3.4.2019.
- 37 Tuusulan Rantatien kulttuurimaisema. 2019. Verkkoaineisto. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY, Museovirasto. <http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1477>. Luettu 3.4.2019.
- 38 Kiinteistörekisteriote. 2019. Pitkäniemi I. Kiinteistöietopalvelu. Maanmittauslaitos. Ladattu 3.4.2019.
- 39 Asemakaavamuutos. 1992. Halosenniemi. Kaavoitustoimisto, Tuusulan kunta. Hyväksytty 6.4.1992.
- 40 Lääninhallitus. 1.1.2010. Verkkoaineisto. Aluehallintovirasto & Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. <www.laaninhallitus.fi>. Luettu 5.4.2019.

- 41 Uudenmaan lääninhallituksen päätös. 23.10.1989. Hakemus luonnonsuojelualan rauhoitusmääräysten muuttamiseksi. Arkistomateriaali. Tuusulan kunta. Tulostettu 15.2.2019.
- 42 Halosenniemen luonnonsuojelualan hoito- ja käyttösuunnitelma. 17.04.1990. Pöytäkirja. Arkistomateriaali. Tuusulan kunta. Tulostettu 15.2.2019.
- 43 Hemgård, Gretel. 10.3.1990. Halosenniemi, Käyttö- ja hoitosuunnitelma. Maisemasuunnittelu Hemgård. Arkistomateriaali. Tuusulan kunta. Tulostettu 15.2.2019.
- 44 Lagerstedt, John. 2004. Ensimmäisen maailmansodan aikaiset Vantaan Länsimäen linnoitukset. Inventointikertomus 2003. Urban II -ohjelma, Elävä kaupunkihanke. Pdf-dokumentti. Vantaan kaupunki. Ladattu 19.3.2019.
- 45 Kotovuori, Miika. 2019. Maastotutkimusinsinööri, maastutkimus, maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala, Vantaan kaupunki. Keskustelu. 26.3.2019.
- 46 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. 5.6.2018. Isosaaren ja Kuivasaaren asemakaava. Asemakaavoitus, kaupunkiympäristön toimiala, Helsingin kaupunki. Luettu 5.4.2019.
- 47 Böök, Netta; Kolhonen, Pasi; Mälkki, Mikko & Wahlberg, Mathias. 2016. Isosaari – Kulttuuriympäristöselvitys. Helsinki: Arkkitehtitoimisto Livady Oy.
- 48 Ojala, Tarja & Kiiski, Juha. 2015. Isosaaren ja Kuivasaaren luontoselvitys 2015. Espoo: Ramboll Oy.
- 49 Lehtonen, Jukka. 2019. Mittaustekniikka, kunnallistekniikan suunnittelu- ja mitauspalvelut, kasvun ja ympäristön toimialue, Tuusulan kunta. Haastattelu. 15.2.2019.
- 50 Laurila, Pasi. 2012. Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet. 4., uudistettu painos. Rovaniemi: Rovaniemen ammattikorkeakoulu.
- 51 Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot, Mittausohje. 2017. Liikenneviraston ohjeita 18/2017. Helsinki: Liikennevirasto.
- 52 Tarkan maastomallin koodiluettelo. 2011. Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot, Mittausohjeet. Liite 1. Liikenneviraston ohjeita 18/2011. Helsinki: Liikennevirasto.
- 53 JHS-strategia. 2006. Verkkoaineisto. JHS-suositukset. <http://www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/organization/section/jhs_strategy#2.1>. 22.12.2006. Luettu 10.4.2019.

- 54 JHS 177 Paikkatietotuotteen määrittely. 2012. Verkkoaineisto. JHS-suositukset. <www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/recommendations/177>. Päivitetty 5.10.2012. Luettu 10.4.2019.
- 55 JHS 162 Paikkatietojen mallintaminen tiedonsiirtoa varten. 2012. Verkkoaineisto. <www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/recommendations/162>. JHS-suositukset. Päivitetty 5.10.2012. Luettu 11.4.2019.
- 56 JHS 185 Asemakaavan pohjakartan laatiminen. 2014. Verkkoaineisto. <www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/recommendations/185>. JSH-suositukset. 2.5.2014. Luettu 10.4.2019.
- 57 Tilapalvelut. 2019. Verkkoaineisto. Tuusulan kunta. <https://www.tuusula.fi/sivu.tmpl?sivu_id=2676&sid=2676> Luettu 1.4.2019
- 58 Vesala, Riitta. 2019. Arkkitehti, Arkkitehtitoimisto Arkviiri Oy, Lahti. Haastattelu. 13.3.2019.
- 59 Laurila, Riitta. 2019. Suunnitteluarkkitehti, kuntakehitys ja tekniikka, Tuusulan kunta. Haastattelu. 8.1.2019.
- 60 Trimble R10 GNSS -järjestelmä. 2019. Tekniset tiedot. Verkkoaineisto. Geotrim Oy. <shop.geotrim.fi/trimble-r10-gnss-jarjestelma.html>. Luettu 15.4.2019.
- 61 AutoCAD. 2019. Verkkoaineisto. Autodesk Inc. <www.autodesk.fi/products/autocad/overview>. Luettu 12.6.2019.

Kuvalähteet

- K1 Torvinen, Aarno. 2013. pallastunturi_2. Verkkoaineisto. Ympäristöhallinto. <[www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat_maisemaalueet/Valtakunnallisesti_arvokkaat_maisemaalue\(7787\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat_maisemaalueet/Valtakunnallisesti_arvokkaat_maisemaalue(7787))>. Ladattu 20.8.2019.
- K2 Pekkarinen, Ismo. 26.4.2018. UV-käsittely kohensi Porvoonjoen tilaa – myönteiset vaikutukset näkyvät koko joen matkalla. Verkkoaineisto. MTV -Uutiset. <<https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/uv-kasittely-kohensi-porvoonjoen-tilaa-myonteiset-vaikutukset-nakyvat-koko-joen-matkalla/6881788#gs.xmxv93>>. Ladattu 20.8.2019.
- K3 Ranta, Helena. 2019. Kiviaita Porvoon Kevätkummussa. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/arkeologisen-kulttuuriperinnon-suojelu/kaavoitus-ja-arkeologinen-kulttuuriperinto>. Ladattu 20.8.2019.
- K4 Myllymäki, Kirsi. 2017. Maankäytön suunnittelu sekä rakentamisen ohjaus ja valvonta, Maankäyttö- ja rakennuslaki. Verkkoaineisto. <slideplayer.fi/slide/11128779/>. Luettu 2.4.2019.
- K5 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. 2013. Verkkoaineisto. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. <www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat_maisemaalueet>. Päivitetty 15.5.2018. Luettu 4.4.2019.
- K6 Kulttuuriympäristön palveluikkuna. 2019. Verkkoaineisto. Museovirasto. <www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx>. Luettu 4.4.2019.
- K7 Ningyou. 26.4.2008. Tuusula.sijainti.suomi. 2008. Verkkoaineisto. Wikipedia. <fi.wikipedia.org/wiki/tuusula>. Ladattu 26.08.2019.
- K8 Tuusulan karttapalvelu. Kuvakaappaus. <kartta.tuusula.fi>. Luettu 26.04.2019.
- K9 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Museovirasto. Kuva-kaappaus. <www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1477>. Ladattu 26.04.2019.
- K10 tyo17003. 2003. Arkistomateriaali. Vantaan maantutkimus, Vantaan kaupunki. Ladattu 27.8.2019.
- K11 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Museovirasto. Kuva-kaappaus. <http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1570>. Ladattu 26.04.2019.

- K12 Karttapaikka. Maanmittauslaitos. Kuvakaappaus. <<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka>>. Luettu 24.5.2019.
- K13 Toivonen, Tuomas; Ylikoski, Jani. 25.4.2013. Verkko-RTK-mittaus. Insinööriyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- K14 Trimble TSC3. 2019. Verkkoaineisto. Geotrim. <<https://shop.geotrim.fi/trimble-tsc3.html>>. Luettu 22.4.2019.
- K15 020718. 2018. Tuusulan kaupunki. Arkistomateriaali. Kuvakaappaus. Luettu 2.7.2018.
- K16 Halosenniemen_puiden_kartoitus_GK25_N2000.dgn. 2018. Tuusulan kunta. Mittauspalvelut. Arkistomateriaali. Luettu 13.7.2018.

Halosenniemen valmis kartta-aineisto



Ohjeita työskentelyn kehittämiseen luonnon- tai kulttuuriympäristöalueilla

- 1) Tutki, minkälainen suojelun taso alueella on ja miten sitä ohjataan:
 - a) Alueellisen julkishallinnon päätökset, luonnonsuojelupäätös, Museoviraston päätös
 - b) Yksityiskohtaisin voimassa oleva kaava, muut alueeseen kohdistuvat kaavat ja VAT
 - c) Lainsäädäntö; MRL, LSL, ym.
- 2) Tutki, onko lähiympäristöä selvitelty aikaisemmin ja onko siitä olemassa aineistoa. Pystyykö niitä hyödyntämään työskentelytavan valinnassa?
- 3) Mikäli aineistoa ei ole saatavilla omassa organisaatiossa, kysele selvitystä suunnittelijalta tai esimieheltäsi.
- 4) Vaadi, että suunnittelijan kanssa toteutetaan tutustuminen kohteeseen maastokäynnin muodossa ja tällöin suoritetaan tarkastelu työn laajuudesta.
- 5) Valokuvaa alue nykytilassa ja esitä kuvia ongelmatilanteiden yhteydessä.
- 6) Laadi mittaustyösuunnitelma:
 - a) Esitä suunnitelmassa selvitetty suojeluarvot ja päätöksiin liitetyt sallitut toiminnot
 - b) Liitä valokuvat dokumenttiin
 - c) Esitä, kuinka ehkäiset työtavoilla arvojen vahingoittumista
 - d) Valitse sopivat työmenetelmät ja laitteisto. Tutki, miten ne soveltuvat alueen luonteeseen.
- 7) Työtä tehdessä, mieti onko liikkuminen tietyllä alueella turvallista tai vahingollista arvoille.
- 8) Työn päädyttyä, mahdollista alueen luonnontilan palautuminen.
- 9) Laadi yhtenäinen ja looginen aineisto. Mieti, ymmärtääkö maallikko aineistoa ja sen sisältämän tematiikan, kuten symbolit.
- 10) Esitä prosessin edetessä raportti mittauksesta ja siitä esiintyvistä mahdollisista ongelmakohtista.